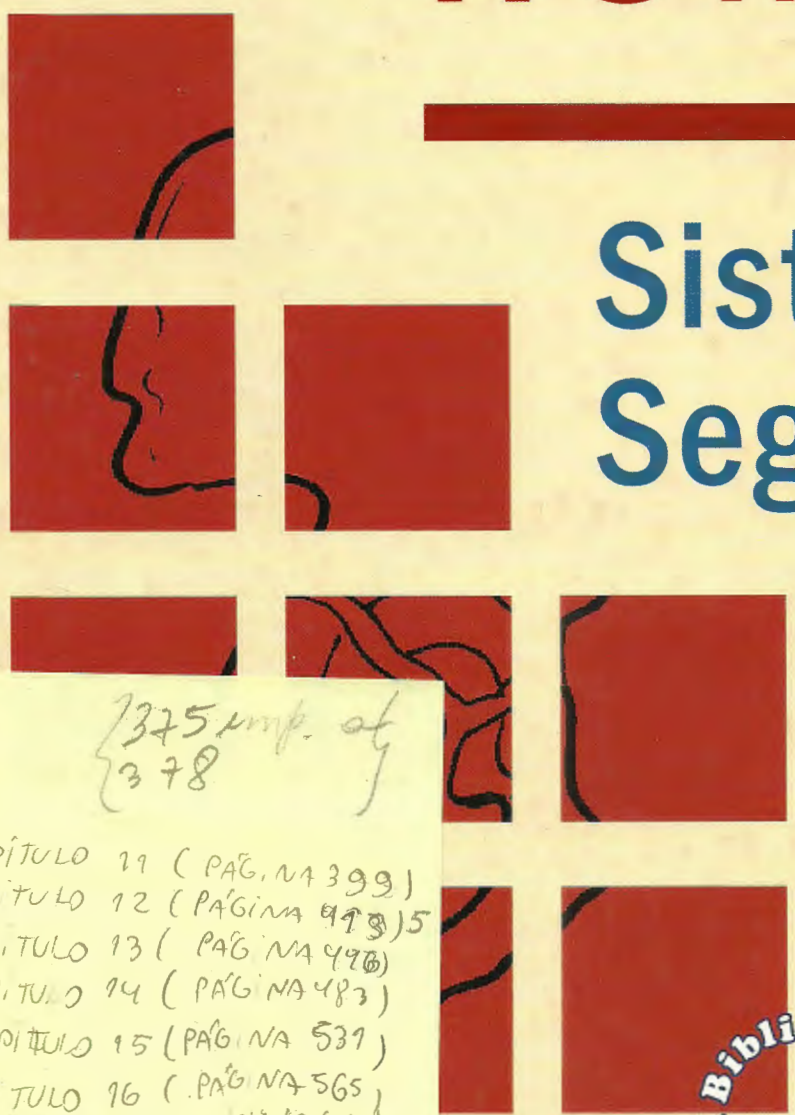
DANGELO & FATTINI

ANATOMIA HUMANA



Sistêmica e Segmentar

3ª edição

Edição Revista

{375 imp. of 378

9.
• CAPÍTULO 11 (PÁG. NA 399)
2,0 • CAPÍTULO 12 (PÁGINA 415)
• CAPÍTULO 13 (PÁGINA 446)
• CAPÍTULO 14 (PÁGINA 483)
• CAPÍTULO 15 (PÁGINA 531)
• CAPÍTULO 16 (PÁGINA 565)
• CAPÍTULO 17 (PÁGINA 611)
• CAPÍTULO 18 (PÁGINA 631)
• CAPÍTULO 19 (PÁGINA 689)

Biblioteca Biomédica

Atheneu

ANATOMIA HUMANA

Sistêmica e Segmentar

BIBLIOTECA BIOMÉDICA

"Uma nova maneira de estudar as ciências básicas, na qual o autor brasileiro e a nossa Universidade estão em primeiro lugar"

ANATOMIA HUMANA
Ary Pires – Anatomia da Cabeça e do Pescoço
Dangelo e Fattini – Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos, 2ª ed.
Dangelo e Fattini – Anatomia Humana Básica, 2ª ed.
Dangelo e Fattini – Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar, 3ª ed.
Di Dio – Tratado de Anatomia Aplicada (coleção 2 vols.)
Vol. 1. Princípios Básicos e Sistemas: Esqueléticos, Articular e Muscular
Vol. 2. Esplancnologia
Platzer – Atlas de Anatomia Humana – Indicado para os Cursos Básicos de Reabilitação, Fisioterapia, Educação Física e Medicina
Vol. 1. Aparelho de Movimento
Vol. 2. Esplancnologia
Severino – Sinopses Anatômicas, 2ª ed.

ANATOMIA ODONTOLÓGICA
Ary Pires – Anatomia da Cabeça e do Pescoço
Cesar Costa – Fundamentos de Anatomia para o Estudante de Odontologia

BIOESTATÍSTICA
Sounis – Bioestatística

BIOFÍSICA
Ibrahim – Biofísica Básica, 2ª ed.

BIOLOGIA
Sayago – Manual de Citologia e Histologia para o Estudante da Área da Saúde

BIOQUÍMICA
Varga e Monte – Fundamentos de Bioquímica Experimental
Vieira – Bioquímica Celular e Biologia Molecular
Vieira – Química Fisiológica, 2ª ed.

BOTÂNICA E FARMACOBOTÂNICA
Oliveira e Akisue – Farmacognosia
Oliveira e Akisue – Fundamentos de Farmacobotânica
Oliveira e Akisue – Práticas de Morfologia Vegetal

EMBRIOLOGIA
Doyle Maia – Embriologia Humana
Romário – Embriologia Humana
Romário – Embriologia Comparada e Humana, 2ª ed.

ENTOMOLOGIA MÉDICA E VETERINÁRIA
Marcondes – Entomologia Médica e Veterinária

FISIOLOGIA • PSICOFISIOLOGIA
Glenan – Fisiologia Dinâmica
Lira Brandão – As Bases Psicofisiológicas do Comportamento, 2ª ed.

GENÉTICA E EVOLUÇÃO
Carvalho Coelho – Fundamentos de Genética e Evolução

HISTOLOGIA HUMANA
Glerean – Manual de Histologia – Texto e Atlas
Lycia – Histologia – Conceitos Básicos dos Tecidos
Motta – Atlas de Histologia

IMUNOLOGIA
Lucyr Antunes – Imunologia Básica
Lucyr Antunes – Imunologia Geral
Roitt – Imunologia

MICROBIOLOGIA
Ramos e Torres – Microbiologia Básica
Soares e Ribeiro – Microbiologia Prática: Roteiro e Manual – Bactérias e Fungos
Trabulsi – Microbiologia, 4ª ed.

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS
Gombossy e Landgraf – Microbiologia dos Alimentos

MICROBIOLOGIA ODONTOLÓGICA
De Lorenzo – Microbiologia para o Estudante de Odontologia

NEUROANATOMIA
Machado – Neuroanatomia Funcional, 3ª ed.

NEUROCIÊNCIA
Lent – Cem Bilhões de Neurônios – Conceitos Fundamentais de Neurociência

PARASITOLOGIA
Cimerman – Atlas de Parasitologia Humana
Cimerman – Parasitologia Humana e Seus Fundamentos Gerais
Neves – Atlas Didático de Parasitologia
Neves – Parasitologia Dinâmica
Neves – Parasitologia Humana, 10ª ed.

PATOLOGIA
Gresham – Atlas de Patologia em Cores – a Lesão, a Célula e os Tecidos Normais, Dano Celular: Tipos, Causas, Resposta-Padrão de Doença
Montenegro – Patologia – Processos Gerais, 5ª ed.

SENHOR PROFESSOR, PEÇA O SEU EXEMPLAR GRATUITAMENTE PARA FINS DE ADOÇÃO.
LIGAÇÃO GRÁTIS - TEL.: 0800-267753

SAL
SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO LEITOR
TEL.: 0800-267753

www.atheneu.com.br

ANATOMIA HUMANA
Sistêmica e Segmentar

3ª edição

José Geraldo Dangelo
Professor do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais

Carlo Américo Fattini
Professor do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Professor da Escola de Medicina e Cirurgia da Universidade Federal de Uberlândia

Contém* 945 *ilustrações a traço e meio-tom
e 22 figuras a cores

Atheneu

São Paulo • Rio de Janeiro • Ribeirão Preto • Belo Horizonte

EDITORA ATHENEU

São Paulo — *Rua Jesuíno Pascoal, 30*
Tels.: (11) 6858-8750
Fax: (11) 6858-8766
E-mail: edathe@atheneu.com.br

Rio de Janeiro — *Rua Bambina, 74*
Tel.: (21) 3094-1295
Fax: (21) 3094-1284
E-mail: atheneu@atheneu.com.br

Ribeirão Preto — *Rua Barão do Amazonas, 1.435*
Tel.: (16) 3636-8950 • 3636-5422
Fax: (16) 3636-3889
E-mail: editoratheneu@netsite.com.br

*PLANEJ*AMENTO GRÁFICO: Equipe Atheneu

ILUSTRAÇÕES: Jota Dangelo
Fernando Val Moro
José Alemany

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Dangelo, José Geraldo
Anatomia humana sistêmica e segmentar / José Geraldo Dangelo, Carlo Américo Fattini. – 3ª ed. – São Paulo: Editora Atheneu, 2007

1. Anatomia humana – Estudo e ensino I. Fattini, Carlo Américo. II Título.

Índices para catálogo sistemático:

DANGELO J. G.; FATTINI C.A.
Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar – 3ª edição

©Direitos reservados à EDITORA ATHENEU — São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, 2007

Às nossas esposas, que sofreram
conosco o angustioso, mas gratificante,
tempo do esforço criador.

Prefácio à terceira edição

É possível dizer que as estruturas anatômicas são sempre as mesmas. Mas o conhecimento sobre elas, em processo permanente, aprofunda-se, amplia-se, na medida em que novas técnicas entram em uso na Medicina, particularmente em relação ao diagnóstico de patologias. Novas tecnologias têm permitido não só a visualização mais precisa das estruturas anatômicas, como também obrigam, por esta razão mesma, a acréscimos e descrições mais minuciosas nos compêndios de Anatomia Humana. Esta é, por si mesma, a justificativa primeira do lançamento da terceira edição deste *Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar*.

Mas não é a única razão do lançamento. Entre a última edição e o ano corrente, oficializou-se a Terminologia Anatômica, publicando-se uma tradução em português, em 2001, que corrige muitos dos termos utilizados até então pelos tratadistas. Esta terceira edição consigna os termos da terminologia anatômica oficial.

Por outro lado, quando este livro foi escrito, visávamos, particularmente, a sua utilização pelo estudante de medicina que encontrava no estudo da Anatomia Humana um primeiro desafio. Não escrevemos um tratado para especialistas. Nosso objetivo sempre foi o de colocar à disposição do estudante um compêndio que respondesse, de maneira objetiva, às suas dúvidas, e o ajudasse a compreender, mais facilmente, didaticamente, a estruturação corpórea macroscópica. Mais do que isto, as duas primeiras edições optaram por uma linguagem e uma sistemática de exposição compatíveis com uma determinada metodologia de ensino. Ou seja, numa metodologia de ensino diversa, a exposição da matéria talvez não fosse a mais adequada. Esta terceira edição tenta corrigir esta condicionante: o texto não se refere a procedimentos didáticos específicos, prevalecendo em qualquer metodologia de ensino que se queira aplicar.

As modificações mais drásticas, na forma e no conteúdo, fora a obrigatória correção da terminologia anatômica, podem ser sentidas na parte sistêmica da obra, mais informativa, particularmente no que se

refere ao Sistema Nervoso, embora a Neuranatomia, seja hoje, como antes, uma disciplina à parte no currículo médico, com obras específicas à disposição dos estudantes. Ainda assim, na primeira parte, Anatomia Sistêmica, tratou-se das generalidades sobre os sistemas, já que informações detalhadas estão contidas na segunda parte, que aborda a Anatomia Segmentar. Sempre que se mostrou necessário, acrescentamos novas ilustrações e muitas das antigas receberam tratamento diferenciado, inclusive com o uso de cor.

De qualquer modo, o que fizemos questão de conservar, nesta terceira edição, foi o compromisso com a clareza, com a abordagem didática, com a objetividade das descrições anatômicas, procurando sempre transmitir a essência do conhecimento morfológico indispensável àqueles que ingressam no curso médico.

Os autores

Prefácio à segunda edição

Fomos agradavelmente surpreeendidos com a grande aceitação deste trabalho, o que o levou a se esgotar em pouco mais de um ano, após o seu lançamento.

O sucesso, tributamos a todos os nossos colegas, professores de Anatomia. Sua participação e apoio revelaram-se fundamentais. Por isso, agradecemos esta manifestação de solidariedade, essencial para quem pretenda envolver-se na árdua caminhada de escrever para a Universidade. Esperamos continuar sendo alvo desta confiança.

A presente edição não terá modificações significativas. Foram, apenas, corrigidas pequenas falhas de revisão, e aperfeiçoado o material ilustrativo. Algumas figuras, redesenhadas.

Manteve-se integralmente o espírito didático do livro, marcado pela linguagem simples e despretenciosa, pela informação objetiva e direta e pelo enriquecimento do texto com um maior número de figuras e ilustrações. Muitas em cores.

J. G. Dangelo
C. A. Fattini

Prefácio à primeira edição

Este livro completa a trilogia que se iniciou com a publicação de *Anatomia Humana Básica* e continuou com a edição de *Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos.* Embora estes dois primeiros livros tivessem por objetivo preencher um vazio na bibliografia exclusivamente brasileira, de nível superior, na área biológica, nenhum deles era propriamente adequado aos cursos de Medicina. Na verdade, o primeiro visava oferecer uma visão panorâmica, mas didática e objetiva, dos aspectos morfológicos relevantes dos sistemas orgânicos do homem, para estudantes de opção biológica, e em função da criação dos Institutos de Ciências Biológicas que, com denominações diversas, foram criados na Universidade Brasileira. O segundo objetivou suprir os cursos de Enfermagem (*Anatomia Aplicada à Enfermagem*), Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional de um material didático pouco editado e cuja falta é, particularmente, sentida por professores e alunos desses cursos.

Este *Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar* foi escrito, especificamente, para os estudantes de Medicina. Mantivemos uma descrição panorâmica dos aspectos morfológicos dos sistemas orgânicos e incluímos o estudo detalhado da morfologia funcional de cada segmento corpóreo: Membro Inferior, Membro Superior, Cabeça e Pescoço, Tórax, Abdome e Pelve.

Não tivemos, em nenhum momento, a intenção de escrever um tratado de Anatomia. Pelo contrário, este livro foi orientado muito mais pela nossa convivência diária com o ensino da morfologia e pelo questionamento permanente dos estudantes nas salas de aula do que pela sedução do erudito, ou pela necessidade de afirmação perante os especialistas da área. É uma obra objetiva, direta e, acreditamos, absolutamente didática, abundantemente enriquecida de ilustrações, em número o tanto quanto nos foi permitido por nossa pesquisa e capacidade de traço simples e de fácil compreensão. Certamente tem seus deslizes, porque temos, também, nossas limitações. Mas a nossa esperança é a de ter contribuído, modestamente, para que o estudante de Medicina tenha em mãos uma obra brasileira que possa ajudá-lo a compreender a fascinante escultura-estrutura do corpo humano.

Cabe um agradecimento especial à Editora Atheneu que, confiando em nós, deu-nos o apoio necessário para que esta obra pudesse ser editada.

J. G. Dangelo
C. A. Fattini

Sumário

1ª PARTE

CAPÍTULO 1 *Introdução ao Estudo da Anatomia* 1

CAPÍTULO 2 *Sistema Esquelético* 17

CAPÍTULO 3 *Sistema Articular* 33

CAPÍTULO 4 *Sistema Muscular* 45

CAPÍTULO 5 *Sistema Nervoso* 55

CAPÍTULO 6 *Sistema Nervoso Autônomo: Aspectos Gerais* 109

CAPÍTULO 7 *Sistema Nervoso Autônomo: Anatomia do Simpático, do Parassimpático e dos Plexos Viscerais* .. 115

CAPÍTULO 8 *Sistema Circulatório* 125

CAPÍTULO 9 *Sistema Respiratório* 145

CAPÍTULO 10 *Sistema Digestório* 157

CAPÍTULO 11 *Sistema Urinário* 175

CAPÍTULO 12 *Sistema Genital Masculino* 181

CAPÍTULO 13 *Sistema Genital Feminino* 189

CAPÍTULO 14 *Sistema Endócrino* 199

CAPÍTULO 15 *Sistema Sensorial* 205

CAPÍTULO 16 *Sistema Tegumentar* 215

2ª PARTE

CAPÍTULO 17 *Membro Inferior* 219

CAPÍTULO 18 *Membro Superior* 305

CAPÍTULO 19 *Crânio, Coluna Vertebral e Partes Moles do Dorso* 399

CAPÍTULO 20 *Pescoço e Cabeça* 433

CAPÍTULO 21 *Tórax* 541

CAPÍTULO 22 *Abdome* 597

CAPÍTULO 23 *Pelve* 675

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 731

ÍNDICE REMISSIVO 733

1 Introdução ao Estudo da Anatomia

1.0 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

No seu conceito mais amplo, a Anatomia é a ciência que estuda, macro e microscopicamente, a constituição e o desenvolvimento dos seres organizados. Com a descoberta do microscópio desenvolveram-se ciências que, embora constituam especializações, são ramos da Anatomia, como a Citologia (estudo da célula), a Histologia (estudo dos tecidos e de como estes se organizam para a formação de órgãos) e a Embriologia (estudo do desenvolvimento do indivíduo). Passou-se a usar o termo Morfologia para englobar os aspectos macro e microscópicos da Anatomia.

Do mesmo modo poder-se-ia ainda considerar várias formas de estudo anatômico. Algumas delas são as seguintes:

- **anatomia sistêmica:** trata-se do estudo macroscópico, e analítico, dos sistemas orgânicos, como, por exemplo, do sistema respiratório ou do sistema nervoso;
- **anatomia topográfica:** consiste no estudo de territórios ou regiões do corpo, visando ao conhecimento das relações anatômicas entre as estruturas de todos os sistemas, superficiais ou profundas, de uma determinada área corpórea;
- **anatomia aplicada:** compreende o estudo da aplicação prática dos dados anatômicos. Para o estudante de medicina, a anatomia aplicada é um estímulo de inegável valor pedagógico. Didaticamente, é indispensável chamar a atenção para a importância de dados anatômicos no diagnóstico ou no tratamento de patologias, para que o estudante perceba que não se estuda anatomia apenas por questão de formalidade. A anatomia não é apenas uma matéria fundamental para a formação médica, mas também a base de uma prática médica competente;
- **anatomia radiológica:** consiste no estudo das estruturas anatômicas por meio do raio X. Nas últimas décadas houve considerável avanço tecnológico na área radiológica. À obtenção de radiografias simples ou contrastadas, acrescentaram-se novos procedimentos como a **radioscopia** acoplada com a televisão, que permite o estudo de órgãos em função e movimento; a **seriografia**, na qual séries de imagens sucessivas dão idéia de movimento dos órgãos; a **cinerradiologia** (combinação de radiografia e vídeo); a **colangiografia operatória**, que é a radiografia das vias bilíferas durante o ato cirúrgico; a **ultra-sonografia**, ou **ecografia**, que é a visualização de estruturas profundas do corpo pelo registro de reflexões, ou ecos, de pulsos de ondas ultra-sônicas dirigidas aos tecidos e órgãos. Pode-se ainda mencionar a **to-**

mografia computadorizada, a **ressonância magnética**, as imagens registradas com injeção de substâncias de contraste nas **angiografias (de vasos)**, **angiocardiografias (do coração e de seus grandes vasos)**, **arteriografias (de artérias)**, **veno ou flebografias (de veias)**, **urografias (das vias urinárias)**, **artrografias (das articulações)**. Utilizando-se câmaras de cintilação, é possível obter-se imagens bidimensionais da distribuição seletiva de radioatividade (radiação gama) em tecidos, após incorporação de radionuclídeo: é a **cintilografia**;

- **anatomia antropológica**: consiste no estudo dos aspectos anatômicos dos povos e grupos étnicos, determinando, inclusive, pontos de referência para mensurações importantes em biotipologia;
- **anatomia comparativa**: refere-se ao estudo comparado da estrutura morfológica e dos órgãos de indivíduos de espécies diferentes;
- **anatomia biotipológica:** também chamada constitucional, estuda os tipos individuais de construção do corpo humano.

O estudo da Anatomia sempre exerceu, através dos tempos, um verdadeiro fascínio sobre o homem. Conhecer-se a si mesmo, nas entranhas, desvendando a intimidade de suas estruturas, foi, e será, sempre, algo que excita a curiosidade humana. Este desejo de "conhecer-se" não é apenas morfológico: é também fisiológico. Conhecer a forma de um órgão é querer saber também como funciona. Durante séculos, particularmente durante o longo predomínio da religião católica, mas também por razões éticas, impediu-se a dissecação de corpos humanos. O corpo, diziam os preceitos religiosos e éticos, era inviolável. Muitas das descrições existentes, na verdade, reportavam-se a dissecações feitas em animais, como as que foram feitas pelo fisiologista grego Galeno, que dissecou porcos e macacos no século II d.C. Foi só em 1539 que André Vesálio (1514-1564), nascido Andries van Wesel, um anatomista belga, demonstrou que as descrições anatômicas de Galeno não se referiam a dissecações feitas na espécie humana. Para isto dissecou corpos humanos e, com suas descrições, ajudou a corrigir noções equivocadas que prevaleciam desde a Antigüidade, tornando-se merecedor do epíteto pelo qual foi consagrado: "pai da anatomia científica moderna". Sua obra mais importante, *De humani corporis fabrica,* publicada em 1543, em sete volumes, com ilustrações requintadas de Jan van Calcar, marcou época e simbolizou o fim do galenismo, dividindo a Anatomia em antes e depois do autor.

Após a publicação de seu livro, André Vesálio foi escolhido médico da família imperial de Carlos V, que lhe concedeu uma pensão vitalícia e o título de conde. Com a abdicação de Carlos V, seu filho, Felipe II, nomeou-o um de seus médicos, em 1559. Surpreendentemente, depois de vários anos na corte de Madrid, André Vesálio foi condenado à morte pela Inquisição, sob a alegação de que tinha dissecado corpos humanos. Para escapar à fogueira, sua pena foi substituída por uma peregrinação a Jerusalém, na Terra Santa. Na viagem de volta, adoeceu e morreu na ilha de Zante (ou Zacyn) na então república de Veneza, na costa da Grécia.

Especificamente, a Anatomia (**ana** = de alto a baixo, em partes + **tomé** = corte; cortar de alto a baixo, cortar em partes) macroscópica é estudada pela dissecação de peças previamente fixadas por soluções apropriadas. Dissecação, portanto, é o ato de cortar ordenadamente alguma coisa, no caso, o cadáver de um indivíduo da espécie humana, no intuito de conhecer a disposição das estruturas que o compõem. Com as dificuldades, cada vez maiores, de se conseguir cadáveres para a dissecação, tem-se procurado alternativas pedagógicas, como o estudo em peças previamente dissecadas ou a utilização de meios audiovisuais. Entretanto, nenhum método de estudo da anatomia é capaz de substituir o aprendizado pela dissecação, único capaz de dar ao estudante a visão tridimensional das estruturas orgânicas. O mais completo atlas de anatomia continuará sendo uma representação bidimensional do corpo humano: ele não poderá indicar a profundidade em que se acha uma artéria, um nervo, uma veia, um linfonodo. Esta indispensável noção de profundidade exige a dissecação do corpo humano como método de escolha para o aprendizado da Anatomia.

Este livro, na sua primeira parte, refere-se aos dados anatômicos macroscópicos considerados fundamentais para o reconhecimento dos órgãos e dos sistemas por eles constituídos. Trata-se de uma descrição atenta aos aspectos mais genéricos, uma vez que os dados morfológicos detalhados são abordados nos capítulos que descrevem os segmentos corpóreos. É importante

que se faça esta ressalva, porque não há como se ter, de maneira isolada, a peça anatômica, dissecada, de um único sistema orgânico. A dissecação sempre é feita por segmentos corpóreos e nunca por sistemas orgânicos.

2.0 – SISTEMAS ORGÂNICOS

As unidades biológicas, ou **células**, organizam-se em **tecidos**, definidos como um conjunto de células semelhantes para desempenhar a mesma função geral. Por sua vez, os tecidos reúnem-se para constituir **órgãos**, instrumentos de função. Um conjunto de órgãos, de mesma origem e estrutura, cujas funções se integram para realizar funções complexas, denomina-se **sistema**. Em conjunto, os sistemas constituem o **corpo humano**. É possível a reunião de vários sistemas, dois ou três, para constituir um **aparelho**. Um aparelho reúne sistemas que tenham relações íntimas no desenvolvimento (embriologia), na situação topográfica (topografia) ou na função (fisiologia). Os sistemas que, em conjunto, compõem o organismo do indivíduo são os seguintes:

a. **sistema esquelético:** compreende os ossos, que formam o arcabouço de sustentação do corpo, além de servir à fixação de músculos, delimitar cavidades para a proteção de órgãos nelas contidos e cumprir funções hematopoéticas (formação de células sangüíneas);
b. **sistema articular:** compreende as conexões (articulações) entre os ossos para permitir o movimento;
c. **sistema muscular:** é constituído pelos músculos, denominados esqueléticos por se fixarem nos ossos. Estão sujeitos à vontade, razão pela qual também são conhecidos como músculos voluntários. Assim como os ossos são **elementos passivos** do movimento, os músculos são os seus **elementos ativos**;
d. **sistema circulatório:** compreende o conjunto de tubos, os vasos, condutores do sangue, acoplados a um órgão central, na verdade um vaso de paredes espessadas e muito modificado, o **coração**. Os vasos que levam o sangue, centrifugamente, do coração para as células, são as **artérias**; aqueles que, pelo contrário, levam o sangue das células para o coração são as **veias**;
e. **sistema linfático:** trata-se de um outro sistema de tubos, os **vasos linfáticos**, que conduzem a **linfa**, que, como o sangue, é um líquido nutritivo ou relacionado com a nutrição do corpo. Ao sistema linfático pertencem também os **órgãos linfáticos secundários**: **linfonodos**, órgãos ovóides situados no trajeto dos vasos linfáticos; o **baço**, o grande órgão linfóide do corpo; e o **anel linfático da faringe (tonsilas lingual, palatina, faríngea** e **tubária)**. Pertence ainda ao sistema linfático os chamados **órgãos linfáticos primários**, que incluem a **medula óssea** e o **timo**. Antigamente os vasos e órgãos linfáticos eram incluídos no sistema circulatório. A Nomina Anatômica mais recente (1998-2000) reconhece um sistema linfático separado do sistema circulatório;
f. **sistema respiratório:** como o nome indica, trata-se do conjunto de órgãos responsáveis pela respiração, que compreende a inspiração do oxigênio do ar atmosférico e expiração do gás carbônico, o dióxido de carbono. Ao sistema pertencem as **vias respiratórias** (tubos condutores de oxigênio e gás carbônico), e os **pulmões** nos quais se verifica a troca dos gases entre o sangue e o ar;
g. **sistema digestório:** é constituído pelo **canal alimentar**, que se inicia na boca e termina no ânus. No seu trajeto o tubo apresenta forma e estruturas diferentes, com grandes variações nas dimensões do seu lume. Entre os anexos do sistema digestório incluem-se os **dentes**, as **glândulas salivares**, o **fígado** e o **pâncreas**;
h. **sistema endócrino:** compreende o conjunto de **glândulas endócrinas**, isto é, sem ducto excretor, conhecidas também como **glândulas de secreção interna**. O sistema endócrino, na verdade, é constituído por órgãos muito diversos, sem conexão direta, tendo em comum a função de drenar suas secreções diretamente no sangue venoso. Estudos recentes, com tecnologias avançadas, inclusive a microscopia eletrônica, parecem demonstrar que o conceito de glândula endócrina pode ser consideravelmente ampliado, admitindo-se que todas as células têm alguma capacidade endócrina. A Terminologia Anatômica não consigna um sistema endócrino, preferindo o nome genérico de **glândulas endócrinas**, nelas incluindo a **hipófise**, a **glândula pineal**, a **tireóide**, a **paratireóides**, a **supra-renal** e as **ilhotas pancreáticas**;

i. **sistema urinário:** é formado pelos dois **rins**, que excretam a urina, e pelas vias uriníferas, que a conduzem ao meio exterior e incluem os **ureteres**, a **bexiga** e a **uretra**;

j. **sistema genital:** o feminino e o masculino servem à reprodução. Na mulher, o sistema genital compreende os **ovários**, as **tubas uterinas**, o **útero** e a **vagina**, considerados órgãos genitais **internos**; aos genitais externos pertence o **pudendo feminino**. No homem, o sistema genital constitui-se dos órgãos genitais internos: **testículos** e **vias espermáticas** (**epidídimos**, **ductos deferentes** e **glândulas seminais**), além da **próstata** e das **glândulas bulbouretrais**; os órgãos genitais externos incluem o **pênis** e o **escroto**;

k. **sistema sensorial:** é constituido pelos órgãos dos sentidos, capazes de captar sensações gerais, como as captadas pela pele (táteis, térmicas e dolorosas), ou sensações específicas como as gustativas, olfatórias, auditivas e visuais. Tal como acontece com o sistema endócrino, a Terminologia Anatômica não reconhece um sistema sensorial, agrupando seus componentes sob a denominação de **órgãos dos sentidos**;

l. **sistema nervoso:** compreende uma parte central, uma parte periférica e autônomo. Estas três partes têm sido impropriamente denominadas como sistemas nervosos central, periférico e autônomo. Na verdade são subsistemas, visto que constituem, em conjunto, uma unidade funcional, capaz de receber estímulos, interpretá-los e comandar reações a esses estímulos. Modernamente, o estudo do sistema nervoso tem merecido atenção especial, de tal modo que constitui uma disciplina à parte no currículo médico;

m. **sistema tegumentar:** é o revestimento cutâneo do corpo. A Terminologia Anatômica não consigna o termo sistema, mas apenas o de **tegmento comum**. Inclui a pele, os **cabelos** e outros **pêlos**, **unhas** e **glândulas sudoríparas** e **sebáceas**, assim como as duas **glândulas mamárias**, diferenciações estruturais das glândulas sudoríparas.

Alguns sistemas, como foi dito, podem ser agrupados formando aparelhos:

a. **locomotor:** constituído pelos sistemas esquelético, articular e muscular;

b. **urogenital:** constituído pelos sistemas urinário e genital (masculino ou feminino).

3.0 – TERMINOLOGIA ANATÔMICA

Como toda ciência, a Anatomia tem sua linguagem própria. Ao conjunto de termos empregados para designar e descrever o organismo ou suas partes dá-se o nome de Terminologia Anatômica. Com o extraordinário acúmulo de conhecimentos no final do século XIX, graças aos trabalhos de importantes "escolas anatômicas" (sobretudo na Itália, França, Inglaterra e Alemanha), as mesmas estruturas do corpo humano recebiam denominações diferentes nestes centros de estudos e pesquisas. Em razão desta falta de metodologia e de inevitáveis arbitrariedades, mais de 20.000 termos anatômicos chegaram a ser consignados. A primeira tentativa de uniformizar e criar uma nomenclatura anatômica internacional ocorreu em 1895, na Basiléia, por esta razão denominada Basle Nomina Anatomica (**B.N.A.**). Embora houvessem ocorrido tentativas de atualizar a B.N.A. em 1910 e 1930, ela só se efetuou em 1933, feita pela Anatomical Society of Great Britain and Ireland. Nos congressos internacionais de 1936 e 1950 não houve avanços significativos numa revisão da Terminologia Anatômica, o que acabou acontecendo no Congresso de Paris, em 1955, quando uma nova Nomina Anatomica foi aprovada oficialmente sob a sigla de **P.N.A.** (Paris Nomina Anatomica). Revisões subseqüentes foram feitas em 1960, 1965, 1970, 1975, 1980. Neste último ano, o Congresso Federativo Internacional de Anatomia (**CFIA**) decidiu criar o Federative Commitee on Anatomical Terminology (**FCAT**) visto que a nomenclatura anatômica tem caráter dinâmico, podendo ser sempre criticada e modificada, desde que haja razões suficientes para as modificações e que estas sejam aprovadas em Congressos Internacionais de Anatomia, realizados de cinco em cinco anos. A partir de 1990, o **FCAT** reuniu-se anualmente para revisar a nomenclatura anatômica. A última versão da Terminologia Anatômica foi aprovada em assembléia geral da Federação Internacional de Associações de Anatomistas em Roma, Itália, em setembro de 1999. A tradução para língua portuguesa, preparada pelas comissões de nomenclatura da Sociedade

Brasileira de Anatomia e da Sociedade Anatômica Portuguesa, foi publicada em S. Paulo, em 2000. Esta versão está em vigor e é a que se utiliza neste livro, traduzida para o português, já que cada país pode traduzi-la para seu próprio vernáculo.

Ao designar uma estrutura do organismo, a nomenclatura procura adotar termos que não sejam apenas sinais para a memória, mas tragam também alguma informação ou descrição sobre a referida estrutura. Dentro deste princípio, foram abolidos os epônimos (nome de pessoas para designar coisas) e os termos indicam: a forma (músculo trapézio); a sua posição ou situação (nervo mediano); o seu trajeto (artéria circunflexa da escápula); as suas conexões ou inter-relações (ligamento sacroilíaco); a sua relação com o esqueleto (artéria radial); a sua função (m. levantador da escápula); critério misto, por exemplo, função e situação (m. flexor superficial dos dedos). Entretanto, há nomes impróprios ou não muito lógicos que foram conservados, porque estão consagrados pelo uso (fígado, por exemplo, tem etimologia discutida).

Usam-se as seguintes abreviaturas para os termos gerais de anatomia:

A. = artéria, Aa. = artérias
Lig. = ligamento, Ligg. = ligamentos
M. = músculo, Mm. = músculos
N. = nervo, Nn.= nervos
R. = ramo, Rr.= ramos
V. = veia, Vv.= veias

4.0 – DIVISÃO DO CORPO HUMANO

descrever a posição anatômica

O corpo humano divide-se em **cabeça**, **pescoço**, **tronco** e **membros**. A cabeça corresponde à extremidade superior do corpo estando unida ao tronco por uma parte estreitada, o pescoço. Dos membros, dois são **superiores** e dois, **inferiores**. As partes do corpo humano apresentam as seguintes subdivisões:

- **cabeça:** fronte (a testa); occipital (porção posterior e inferior da cabeça); têmpora (porção lateral, anterior à orelha); orelha e face (na qual se reconhecem o olho, a bochecha, o nariz, a boca e o mento);
- **pescoço;**
- **tronco:** tórax; abdome; pelve e dorso;
- **membro superior:** cíngulo do membro superior; axila; braço; cotovelo; antebraço e mão (carpo, metacarpo, palma, dorso da mão, dedos da mão);
- **membro inferior:** cíngulo do membro inferior; nádegas; quadril; coxa; joelho; perna (a parte posterior é chamada sura, conhecida também como panturrilha) e pé (tarso, calcanhar, metatarso, planta, dorso do pé, dedos do pé).

Nas **cavidades do corpo** reconhecem-se: **cavidade do crânio**, **cavidade torácica**, **cavidade abdomino-pélvica**, distinguindo-se uma cavidade abdominal e outra pélvica.

5.0 – CONCEITO DE NORMALIDADE, VARIAÇÃO ANATÔMICA, ANOMALIA E MONSTRUOSIDADE

Uma vez que a Anatomia utiliza como material de estudo o corpo do animal e, no caso da Anatomia Humana, o homem, torna-se necessário fazer alguns comentários sobre este material.

5.1 – Normal e Variação Anatômica

Em medicina, **normal** significa **sadio**. Manter o indivíduo nos limites da normalidade, isto é, sadio, é o objetivo da medicina preventiva, ao passo que a medicina curativa tenta corrigir as distorções causadas pela doença para restabelecer o estado sadio daquele que foi atingido pela doença. Em **Anatomia**, utilizam-se critérios estatísticos para definir o que é normal: normal é aquilo que é **mais freqüente**, ou seja, a estrutura (incluindo a forma) que se encontra mais freqüentemente na amostragem de indivíduos. A simples observação de um grupamento humano evidencia de imediato diferenças morfológicas entre os elementos que compõem o grupo. Estas diferenças morfológicas são denominadas **variações anatômicas** e podem apresentar-se externamente ou em qualquer dos sistemas do organismo, sem que isto traga prejuízo funcional para o indivíduo. As variações anatômicas, portanto, estão dentro dos limites da normalidade.

Nos dois indivíduos representados na Fig.1.0 é evidente que a sua conformação externa não é a mesma. No entanto, este fato não prejudica, por exemplo, o equilíbrio na posição bípede, em nenhum dos dois. As diferenças notadas são **variações anatômicas externas**,

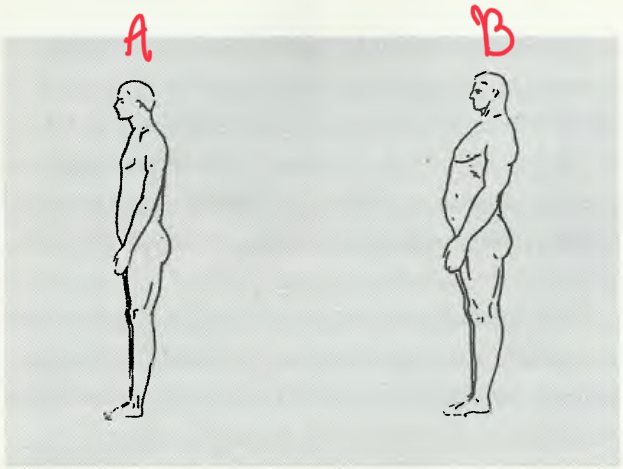


Fig. 1.0 Variações anatômicas externas.

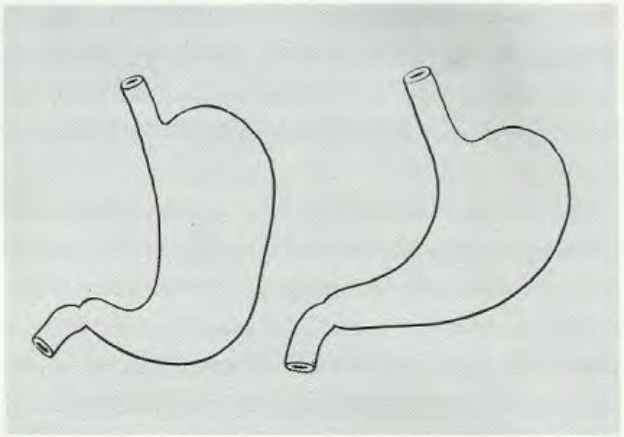


Fig. 1.1 Variações anatômicas internas.

também denominadas **somáticas**, porque ocorrem no corpo (soma). Já na Fig. 1.1, vê-se, esquematicamente, a representação do estômago em dois indivíduos. A forma é diferente: o estômago A é alongado, com grande eixo vertical, e o estômago B apresenta-se mais horizontalmente. Isto, entretanto, não perturba os fenômenos digestivos que ocorrem no órgão referido. Esta **variação anatômica** ocorreu em um órgão do sistema digestório, sendo, portanto, **interna**. Visto que o material utilizado para o estudo da Anatomia é o cadáver, deve-se ter sempre presente a possibilidade de **variações anatômicas**: o que se observa em um cadáver pode não reproduzir exatamente o que um Atlas de Anatomia representa; em dois cadáveres, um mesmo elemento pode apresentar-se diferentemente; uma artéria pode, por exemplo, dividir-se em duas no nível da fossa cubital (do cotovelo) em um cadáver e, em outro, a divisão pode ocorrer no nível da axila. A comprovação das variações anatômicas é evidente quando se observa o padrão de distribuição das veias superficiais nos antebraços de um mesmo indivíduo: é fácil verificar que o padrão não é o mesmo nos dois antebraços. Assim até em um mesmo indivíduo ocorrem variações anatômicas quando comparamos os dois lados. Daí dizer-se com certa razão, que **"a variação, em Anatomia, é uma constante"**. Não é possível esperar encontrar sempre, no cadáver que se disseca, a reprodução exata de figuras de Atlas ou de livros-textos que se está utilizando. As descrições anatômicas obedecem, necessariamente, a um padrão que não inclui a possibilidade das variações. Este padrão corresponde ao que ocorre na maioria dos casos, ao que é mais freqüente; para o anatomista o padrão é o **normal**, numa conceituação puramente estatística. Para o médico, **normal** tem outro sentido: não é o que se apresenta na maioria dos casos, mas sim o que é sadio, ou com saúde, hígido, não doente.

5.2 – Anomalia

Na variação anatômica não há prejuízo da função. Entretanto, podem ocorrer variações morfológicas que determinam perturbação funcional, como acontece nas más formações. Por exemplo, o indivíduo pode nascer com um dedo a menos na mão direita. Quando o desvio do padrão anatômico perturba a função, diz-se que se trata de uma **anomalia** e não de uma **variação**. As anomalias podem ser congênitas ou adquiridas. Neste último caso são resultantes de uma lesão ou doença. Exemplos de anomalias: lábio leporino, fenda palatina, dedos supranumerários.

5.3 – Monstruosidade

Se a anomalia for tão acentuada de modo a deformar profundamente a construção do corpo do indivíduo, sendo, em geral, incompatível com a vida, denomina-se **monstruosidade**, por exemplo, a agenesia (não formação) do encéfalo. O estudo deste assunto é feito em Teratologia. Os progressos da medicina cirúrgica têm conseguido corrigir deformações, aparentemente incompatíveis com a vida, de modo a permitir aos portadores destas mostruosidades uma vida normal. Por

outro lado, monstruosidades têm sido produzidas pela própria medicina; nos anos 60, a talidomida foi receitada pelos médicos para aliviar os enjôos, comuns na primeira gravidez. O medicamento, entretanto, como ficou comprovado posteriormente, causava monstruosidades ou graves anomalias, como a ausência de membros (amelia) ou da porção de um ou mais membros (focomelia) nos fetos.

6.0 – FATORES GERAIS DE VARIAÇÃO

Às variações anatômicas ditas individuais devem ser acrescentadas aquelas decorrentes da idade, do sexo, da raça, do biótipo e da evolução. Estes são, em conjunto, denominados **fatores gerais de variação anatômica**.

A – **Idade:** é o tempo decorrido ou a duração da vida. Notáveis modificações anatômicas ocorrem nas fases da vida intra e extra-uterina do mamífero, bem como nos principais períodos em que cada fase se subdivide. Em cada período o indivíduo recebe nome especial a saber:

a. **fase intra-uterina:**
   1. **ovo:** sete primeiros dias;
   2. **embrião:** até o fim do 2º mês;
   3. **feto:** até o 9º mês;

b. **fase extra-uterina:**
   4. **recém-nascido:** até 1 mês após o nascimento;
   5. **infante:** até o fim do 2º ano;
   6. **menino:** até o fim do 10º ano;
   7. **pré-púbere:** até a puberdade;
   8. **púbere:** dos 12 aos 14 anos, correspondendo à maturidade sexual que é variável nos limites da fase e nos sexos;
   9. **jovem:** até os 21 anos no sexo feminino e 25 anos no sexo masculino;
   10. **adulto:** até a menopausa (castração fisiológica natural) feminina (cerca de 50 anos) e ao correspondente processo no homem (cerca de 60 anos);
   11. **velho:** além dos 60 anos.

B – **Sexo:** é o caráter de masculinidade ou feminilidade. É possível reconhecer órgãos de um e de outro sexo, graças a características especiais, mesmo fora da esfera genital. A quantidade de gordura na tela subcutânea, por exemplo, é mais abundante e se acumula em certas regiões do corpo da mulher, contribuindo para que o corpo feminino apresente curvas mais suaves dos que as do homem. A respiração dita **diafragmática**, em que predomina a contração do diafragma sobre a dos outros músculos respiratórios, é a do homem; na mulher, predomina a expansão da parte superior da cavidade torácica, conhecida como **respiração costal**.

C – **Raça:** é a denominação conferida a cada grupamento humano que possui caracteres físicos comuns, externa e internamente, pelos quais se distingue dos demais. Conhecem-se, por exemplo, representantes das raças Branca, Negra e Amarela e seus mestiços, ou seja, "o produto do seu entrecruzamento". Recentemente, com as pesquisas mais avançadas do DNA humano, o conceito de raça tem sido colocado em dúvida. Há características étnicas diferentes, mas a raça é uma só, a humana, uma vez que o DNA é o mesmo nos grupos étnicos diferenciados. Grupos étnicos guardam características semelhantes e numerosas pesquisas mostram diferenças morfológicas internas e externas nos diversos grupos étnicos. Assim, por exemplo, a reação da pele a uma lesão ou incisão cirúrgica é diferente nos Negros e nos Brancos. Nos Negros, mais freqüentemente, a cicatriz se eleva e é irregular, devido à formação de quantidade excessiva de tecido colágeno no derma, durante o período de cicatrização. À cicatriz elevada e irregular dá-se o nome de **queloide**.

D – **Biótipo:** é a resultante da soma dos caracteres herdados e dos caracteres adquiridos por influência do meio e da sua inter-relação. Os biótipos constitucionais existem em cada grupo étnico.

Na grande variabilidade morfológica humana há possibilidade de reconhecer-se o tipo médio e os tipos extremos, embora toda sorte de transição ocorra entre os mesmos. Naturalmente, tipos mistos são, também, descritos.

Os dois tipos extremos são chamados **longilíneo** e **brevilíneo** e sua comparação denota melhor as diferenças, tanto nos caracteres morfológicos internos quanto nos externos, acarretando uma construção corpórea diversa.

Os **longilíneos** são indivíduos magros, em geral altos, com pescoço longo, tórax muito achatado ântero-posteriormente, com membros longos em relação à altura do tronco. Um exemplo seria o da conhecida figura de D. Quixote (Fig. 1.2).

Fig 1.2 D. Quixote, segundo Doré.

Fig 1.3 Sancho Pança, segundo Doré.

Os **brevilíneos** são indivíduos atarracados, em geral baixos, com pescoço curto, tórax de grande diâmetro ântero-posterior, membros curtos em relação à altura do tronco. A figura de Sancho Pança (Fig. 1.3) representa a de um brevilíneo.

Os **mediolíneos** apresentam caracteres intermediários aos dos tipos precedentes.

A Fig. 1.1 representa, em A, o estômago mais freqüentemente encontrado em um longilíneo (**estômago em J**). Já em B, a ilustração mostra o estômago encontrado com mais freqüência nos brevilíneos (**estômago em chifre de novilho**).

E – **Evolução:** influencia o aparecimento de diferenças morfológicas, no decorrer dos tempos, como foi demonstrado pelo estudo dos fósseis. A evolução continua a ocorrer em todas as espécies, incluindo a espécie humana.

Entre os fatores que podem ocasionar variações anatômicas incluem-se também a influência do meio ambiente, do esporte, do trabalho. Esportistas profissionais acabam por desenvolver, de maneira mais acentuada, certos grupos musculares em detrimento de outros. Os tenistas, por exemplo, têm tendência a desenvolver mais os músculos da extremidade superior que utilizam na prática do esporte, direito ou esquerdo. Do mesmo modo, trabalhadores que repetem os movimentos de maneira constante em suas atividades profissionais podem desenvolver variações morfológicas, em geral localizadas.

Além das variações individuais e daquelas que são condicionadas pelos fatores gerais de variação acima referidos, deve-se ter presente o fato de que notáveis modificações ocorrem, em tempo mais ou menos curto, pela cessação do estado de vida que, na grande maioria dos casos, é causada por processos mórbidos. Assim, o estudo do material cadavérico deve ser sempre comparado ao do vivente, o que pode ser obtido por outros métodos, como a radiografia, a radioscopia e os exames endoscópicos. Esta noção é de fundamental importância: o que se vê nos cadáveres não corresponde, exatamente, ao que é encontrado *in vivo*, principalmente com referência à coloração, consistência,

elasticidade, forma e até mesmo à posição ocupada pelos elementos anatômicos.

7.0 – POSIÇÃO DE DESCRIÇÃO ANATÔMICA

Para evitar o uso de termos diferentes nas descrições anatômicas, considerando-se que a posição pode ser variável, optou-se por uma posição padrão, denominada **posição de descrição anatômica (posição anatômica)**. Deste modo, os anatomistas, quando escrevem seus textos, referem-se ao objeto de descrição considerando o indivíduo na posição padronizada. A posição anatômica pode ser vista na Fig. 1.4, e se assemelha à **posição fundamental da Educação Física**: indivíduo em posição ereta (em pé, posição ortostática ou bípede), com a face voltada para a frente, o olhar dirigido para o horizonte, membros superiores estendidos, aplicados ao tronco e com as palmas voltadas para frente, membros inferiores unidos, com as pontas dos pés dirigidas para frente. Não importa, portanto, que o cadáver esteja sobre a mesa em decúbito dorsal (com o dorso acolado à mesa), decúbito ventral (com o ventre acolado à mesa) ou decúbito lateral (de lado): as descrições anatômicas são feitas considerando o indivíduo em posição de descrição anatômica, de pé.

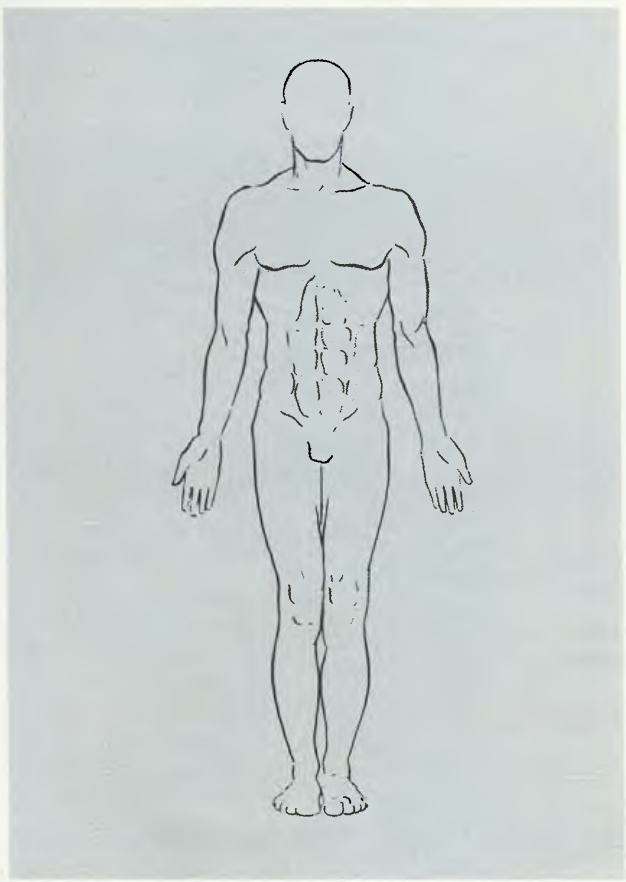


Fig. 1.4 Posição de descrição anatômica.

8.0 – PLANOS DE DELIMITAÇÃO DO CORPO HUMANO

Na posição anatômica o corpo humano pode ser delimitado por planos tangentes à sua superfície, os quais, com suas intersecções, determinam a formação de um sólido geométrico, um paralelepípedo. A Fig. 1.5 ilustra o fato. Tem-se, assim, para as faces desse sólido, os seguintes planos correspondentes:

a. dois planos verticais, um tangente ao ventre: **plano ventral** ou **anterior** – e outro ao dorso: **plano dorsal** ou **posterior**. Estes e outros a eles paralelos são também designados como **planos frontais**, por serem paralelos à "fronte". Via de regra, as denominações **ventral** e **dorsal** são reservadas ao tronco e **anterior** e **posterior**, aos membros (Fig. 1.6);
b. dois planos verticais tangentes aos lados do corpo: **planos laterais direito e esquerdo** (Fig. 1.7);
c. dois planos horizontais, um tangente à cabeça: **plano cranial** ou **superior** – e outro à planta dos pés: **plano podálico** (de **podos** = pé) ou **inferior** (Fig. 1.8).

O tronco isolado é limitado, inferiormente, pelo plano horizontal que tangencia o vértice do cóccix, ou seja, o osso que no homem é o vestígio da cauda de outros animais. Por esta razão, este plano é denominado **caudal**.

9.0 – PLANOS DE SECÇÃO DO CORPO HUMANO

Além dos planos de delimitação, descrevem-se também os planos de secção do corpo humano:

a. o plano que divide o corpo humano em metades direita e esquerda é denominado **mediano** (Fig. 1.9). Toda secção do corpo feita por planos paralelos ao mediano é uma **secção sagital** (corte sagital) e os planos de secção são também chamados **sagitais**. O nome deriva do fato de que o plano mediano passa pela **sagitta** (que significa seta) do crânio fetal, figura representada pelos espaços sutu-

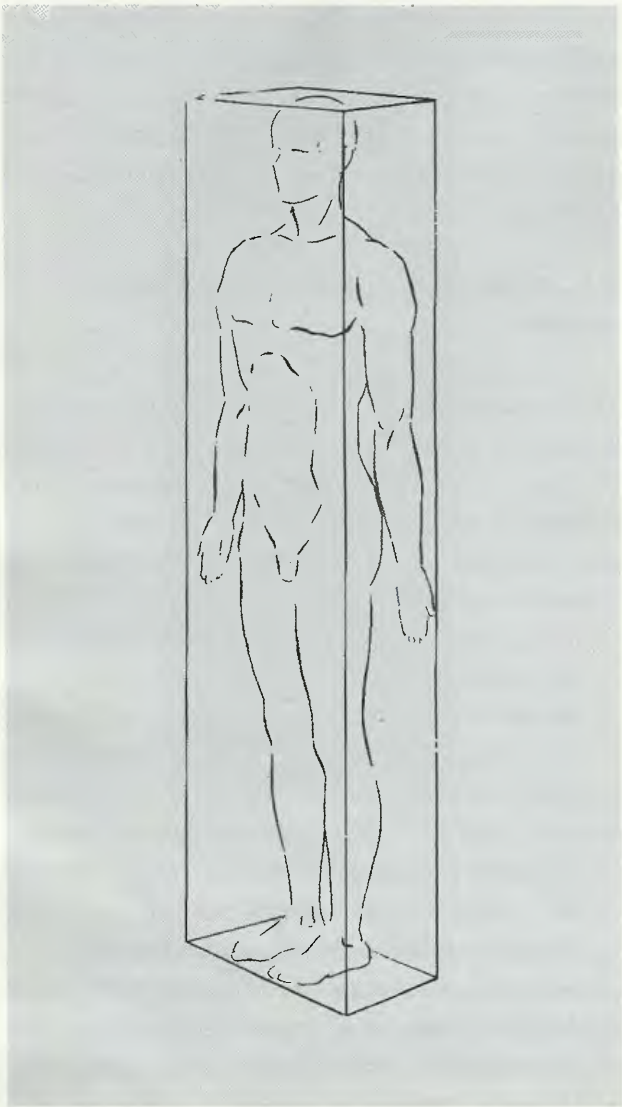


Fig. 1.5 Indivíduo em posição de descrição anatômica dentro de um paralelepípedo.

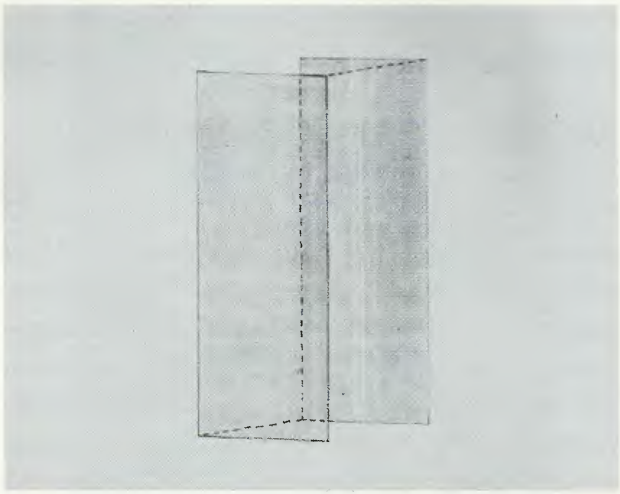


Fig. 1.6 Planos anterior e posterior.

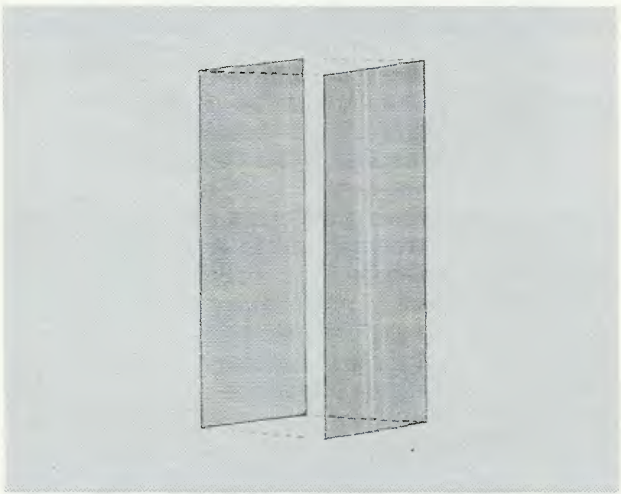


Fig. 1.7 Planos laterais, direito e esquerdo.

rais medianos, de direção ântero-posterior. A Fig. 1.10 mostra um crânio de feto em vista superior para localizar a **sagitta**;

b. os planos de secção que são paralelos aos planos ventral e dorsal são ditos **frontais** e a secção é também denominada **frontal** (corte frontal). Com já foi assinalado, o plano ventral (ou anterior) é tangente à fronte do indivíduo, donde o adjetivo – **frontal** (Fig. 1.11);

c. os planos de secção que são paralelos aos planos cranial, podálico e caudal são horizontais. A secção é denominada **transversal** (corte transversal), ilustrada na Fig.1.12.

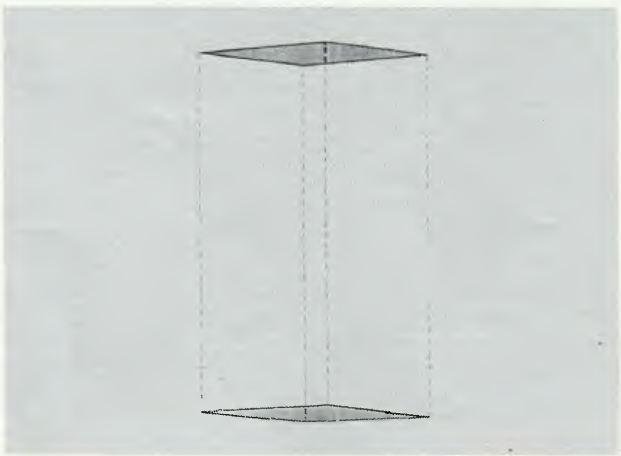


Fig. 1.8 Planos superior (cranial) e inferior (podálico).

Fig. 1.9 Plano mediano, que divide o corpo em duas metades.

Fig. 1.11 Plano de secção frontal.

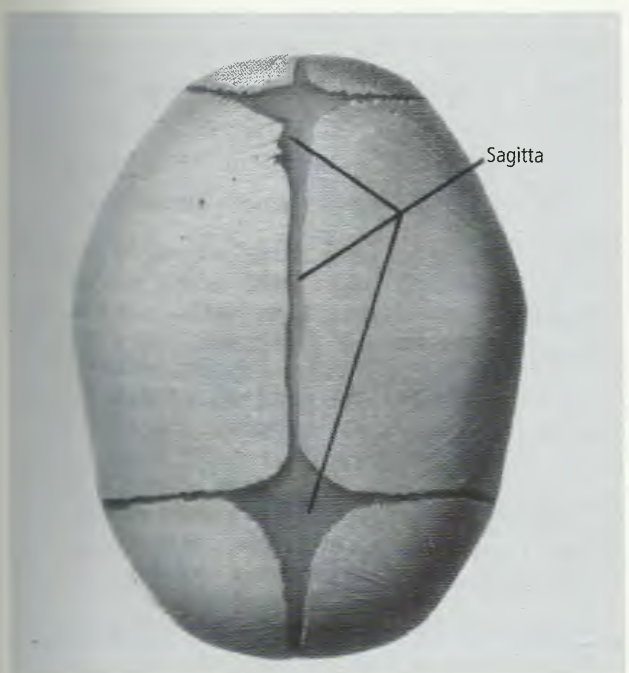


Fig. 1.10 Sagita, em crânio jestal.

Fig. 1.12 Plano de secção transversal.

Nos quadrúpedes, o plano ventral, na verdade, é inferior, ao passo que o dorsal é superior, em virtude da posição do animal. Quanto aos planos de secção, os cortes transversais, que no homem são feitos por planos horizontais, nos quadrúpedes são produzidos por planos verticais, paralelos aos planos cranial e caudal, e denominados **transversais** ou **frontais** (Fig. 1.13). O plano frontal, no homem, guarda paralelismo com os planos ventral e dorsal; já, nos quadrúpedes, ele é paralelo aos planos cranial e caudal.

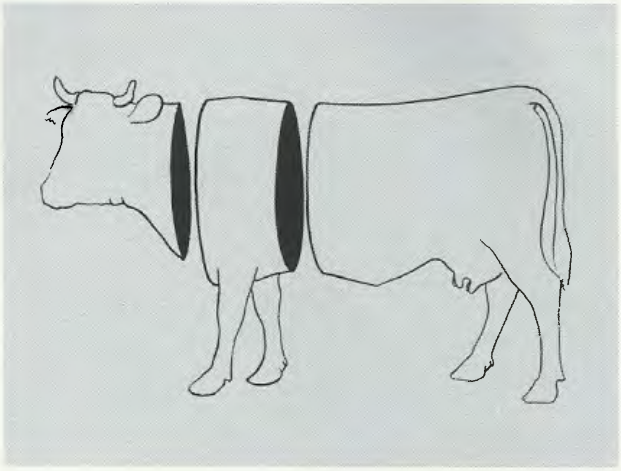


Fig. 1.13 Planos de secção transversais (ou frontais) nos quadrúpedes.

10.0 – EIXOS DO CORPO HUMANO

São linhas imaginárias traçadas no indivíduo considerado incluído no paralelepípedo. Os eixos principais seguem três direções ortogonais:

a. **eixo sagital**, **ântero-posterior**, unindo o centro do plano ventral ao centro do plano dorsal. É um eixo **héteropolar**, pois suas extremidades tocam em porções não correspondentes do corpo;
b. **eixo longitudinal**, **crâniocaudal**, unindo o centro do plano cranial ao centro do plano podálico. É, igualmente, **héteropolar**;
c. **eixo transversal**, **laterolateral**, unindo o centro do plano lateral direito ao centro do plano lateral esquerdo. Este é **homopolar**, pois suas extremidades tocam em pontos correspondentes do corpo.

11.0 – TERMOS DE POSIÇÃO E DIREÇÃO

O estudo da forma dos órgãos vale-se, geralmente, da comparação geométrica. Assim, conforme o órgão, são descritos faces, margens, extremidades ou ângulos, designados de acordo com os correspondentes planos fundamentais para os quais estão voltados. Por exemplo, uma face que olha para o plano mediano é **medial**, e a que está voltada para o plano de um dos lados é **lateral**.

A situação e a posição dos órgãos são indicadas, também, em função desses planos: um órgão próximo ao plano mediano é **medial** ou se acha **medialmente** em relação a outro que lhe fica **lateralmente**, ou seja, mais perto do plano lateral, direito ou esquerdo. Daí a grande importância de conhecer-se os planos de delimitação e secção do corpo, uma vez que os termos descritivos da posição e direção dos órgãos são utilizados em função deles. A Fig. 1.14 representa, de modo esquemático, um corte transversal ao nível do tórax. Estruturas estão aí colocadas em posições diversas. O texto que se segue deve ser lido tendo como referência à Fig. 1.14.

A – A linha xy corresponde ao plano mediano. Estruturas situadas neste plano são, por esta razão, denominadas **medianas**: **a**, **b** e **c**. Exemplos de estruturas medianas: coluna vertebral, nariz, cicatriz umbilical.

B – Das estruturas **d**, **e** e **f**, consideradas em conjunto, a estrutura **f** é a que se coloca mais próxima do plano mediano em relação a **d** e **e**, sendo denominada **medial**; **d** e **e** estão mais próximas do plano lateral direito e são ditas **laterais**, em relação a **f**. Por outro lado, a estrutura **e** está situada entre **f** (que é medial) e **d** (que é lateral), sendo, por isso, considerada **intermédia.**

Os seguintes conceitos devem ser levados em consideração:

a. a estrutura que se situa mais próxima do plano mediano em relação a uma outra é dita **medial.** Por exemplo, o 5º dedo (mínimo) é medial em relação ao polegar;
b. a estrutura que se situa mais próxima do plano lateral (direito ou esquerdo) em relação a uma outra é dita **lateral**. Por exemplo, o polegar é lateral em relação ao 5º dedo;
c. a estrutura que se situa entre duas outras que são respectivamente medial e lateral em relação a ela é dita **intermédia**.

C – Das estruturas **g**, **h** e **i**, consideradas em conjunto, a estrutura **i** é a que se coloca mais próxima do

plano ventral ou anterior, em relação a **g** e **h**, e é denominada **ventral** (ou anterior); **g** e **h** estão mais próximas do plano dorsal ou posterior e são ditas **dorsais** (ou posteriores) em relação a **i**. Por outro lado, a estrutura **h** está situada entre **i** (que é ventral) e **g** (que é dorsal) sendo, por isso, considerada **média**.

Registrem-se os conceitos:

a. a estrutura que se situa mais próxima do plano ventral em relação a uma outra é dita **ventral** (ou anterior). Por exemplo, os dedos do pé são anteriores em relação ao tornozelo; a palma é anterior em relação ao dorso da mão;
b. a estrutura que se situa mais próxima do plano dorsal em relação a uma outra é dita **dorsal** (ou posterior). Por exemplo, o dorso da mão é posterior em relação à palma;
c. a estrutura que se situa entre duas outras que são, respectivamente, anterior (ventral) e posterior (dorsal) a ela é dita **média**.

D – A Fig. 1.14 representa estruturas que estão em alinhamento transversal (**d**, **e** e **f**) ou ântero-posterior (**i**, **h** e **g**). Entretanto, as estruturas podem estar em alinhamento longitudinal ou crâniocaudal. Nestes casos, a estrutura mais próxima do plano cranial (ou superior) é dita **cranial** (ou superior) em relação a uma outra que lhe será **caudal** (ou inferior). Esta última estará mais próxima do plano caudal do que a primeira. Os termos cranial e caudal, como foi dito, são empregados mais comumente para estruturas situadas no tronco.

Pode ocorrer que uma estrutura se situe entre as que são, respectivamente, cranial (ou superior) e caudal (ou inferior) em relação a ela. Neste caso ela será **média**. Por exemplo, o nariz é médio em relação aos olhos e aos lábios.

E – Os adjetivos **interno** e **externo** são também utilizados como termos de posição, indicando a situação da parte voltada para o interior ou o exterior de uma cavidade. Por exemplo, a **face interna** de uma costela olha para dentro e a **face externa** olha para fora da cavidade torácica. Na Fig. 1.14 os números 1 e 2 ilustram

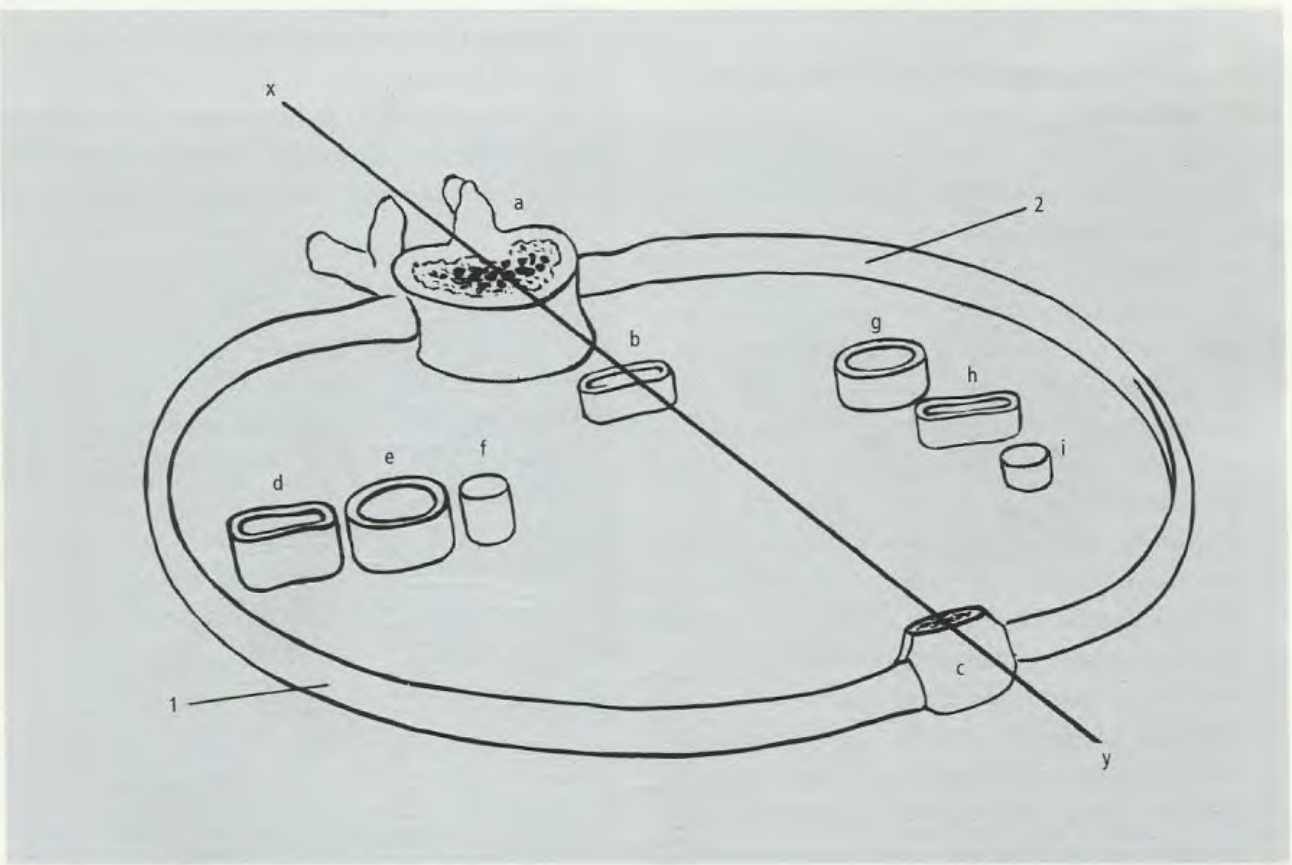


Fig. 1.14 Termos de posição e direção de estruturas anatômicas.

o exemplo. Pode ocorrer, eventualmente, que uma estrutura esteja situada entre outras duas que são respectivamente interna e externa em relação a ela. Neste caso ela será **média**.

F – Nos membros empregam-se termos especiais de posição, como os adjetivos **proximal** e **distal**, conforme a parte considerada se encontre mais próxima ou mais distante da raiz do membro. Por exemplo, a mão é **distal** em relação ao antebraço e este também o é em relação ao braço; o antebraço é **proximal** em relação à mão. As expressões proximal e distal são aplicadas também aos segmentos dos vasos em relação ao órgão central, o coração, e dos nervos em relação ao chamado neuro-eixo, que inclui o encéfalo e a medula. Pode ocorrer que uma estrutura se situe entre duas outras que são respectivamente, proximal e distal a ela: neste caso será **média**. Por exemplo, nos dedos há três falanges: proximal, **média** e distal. Assim, o termo **médio (média)** indica estruturas que estão entre duas outras que podem ser ventral (anterior) e dorsal (posterior), cranial (superior) e caudal (inferior), interna e externa, proximal e distal em relação a elas.

12.0 – PRINCÍPIOS GERAIS DE CONSTRUÇÃO DO CORPO HUMANO

O corpo humano é construído segundo alguns princípios fundamentais que prevalecem para os vertebrados, elencados a seguir:

a. **Antimeria:** o plano mediano divide o corpo do indivíduo em duas metades, direita e esquerda, como já vimos. Estas metades são denominadas **antímeros** e são semelhantes, morfológica e funcionalmente, donde dizer-se que o homem, como os vertebrados, é construído segundo o princípio da **simetria bilateral**. Na realidade, não há simetria perfeita porque não existe correspondência exata de todos os órgãos. Ela é mais notável no início do desenvolvimento, um fato que poderá ser comprovado no estudo da Embriologia. Com o evolver do indivíduo, em grande parte, ela se perde, surgindo secundariamente a assimetria: as hemifaces de um mesmo indivíduo não são idênticas; há diferenças na altura dos ombros; o comprimento dos membros não é o mesmo à direita e à esquerda. Os órgãos profundos apresentam assimetrias ainda mais evidentes: o coração apresenta-se deslocado para a esquerda; o fígado quase todo está à direita e o baço pertence somente ao antímero esquerdo; o rim direito está em nível inferior ao esquerdo. Todos esses são exemplos de **assimetrias morfológicas**. Ao lado delas existem as **assimetrias funcionais**, das quais um exemplo é o predomínio do uso do membro superior direito, na maioria dos indivíduos, e que é conhecido como **dextrismo**.

b. **Metameria:** por metameria entende-se a superposição, no sentido longitudinal, de segmentos semelhantes, cada segmento correspondendo a um **metâmero**. Mais ainda que a antimeria, a metameria é evidente na fase embrionária, conservando-se no adulto apenas em algumas estruturas, como, por exemplo, na coluna vertebral (superposição de vértebras) e caixa torácica (as costelas estão superpostas em série longitudinal deixando entre elas os chamados espaços intercostais).

c. **Paquimeria:** é o princípio segundo o qual o segmento axial do corpo do indivíduo é constituído, esquematicamente, por dois tubos, como ilustra a Fig. 1.15.

Os tubos, denominados **paquímeros**, são respectivamente, **anterior**, ou **ventral**, e **posterior**, ou **dorsal**. O paquímero anterior, maior, contém a maioria das

Fig. 1.15 Paquímeros.

vísceras e, por esta razão, é também denominado **paquímero visceral.** O paquímero posterior compreende a cavidade craniana e o canal vertebral (situado dentro da coluna vertebral) e aloja o sistema nervoso central: o encéfalo, na cavidade craniana, e a medula, no canal vertebral da coluna; esta é a razão pela qual ele é também denominado **paquímero neural.**

d. **Estratificação:** a Fig. 1.16 ilustra o princípio segundo o qual o corpo humano é construído por **camadas**, **estratos**, **telas** ou **túnicas**, que se superpõem, reconhecendo-se, portanto, uma **estratimeria** ou **estratificação**. Esta estratificação pode ser reconhecida tanto no nível macroscópico quanto no subcelular (visível ao microscópio eletrônico). Nas fases iniciais do desenvolvimento, por exemplo, são identificadas três camadas concêntricas: **ectoderma** (externa), **mesoderma** (média) e **endoderma** (interna).

Na Fig. 1.16 a pele (1) é a camada mais superficial, vindo a seguir a tela subcutânea (2), a fáscia muscular (3), os músculos (4) e os ossos (5). Podem ocorrer vasos e nervos no nível da tela subcutânea (6), ou na profundidade, entre músculos (7). As estruturas que se situam fora da lâmina de envoltura dos músculos (fáscia muscular) são ditas **superficiais**; as que se situam para dentro desta lâmina são **profundas**.

A estratigrafia ocorre também nos órgãos ocos, como o estômago. As paredes destes órgãos são constituídas por camadas superpostas, estudadas em Histologia.

e. **Segmentação:** é possível considerar-se também a segmentação como um dos princípios de construção corpórea, definindo segmento como "o território de um órgão que possua irrigação e drenagem sangüínea independentes, separado dos demais ou separável e removível cirurgicamente e que seja identificado morfologicamente". É mais comum empregar-se a expressão segmento anátomo-cirúrgico do que apenas segmento. As pesquisas mostraram a existência de segmentos anátomo-cirúrgicos nos rins (Fig. 1.17), no baço, no pâncreas, no estômago e no fígado, estando em andamento outros estudos que poderão eventualmente comprovar sua existência em outros órgãos, como a próstata, a tireóide, o testículo e o ovário.

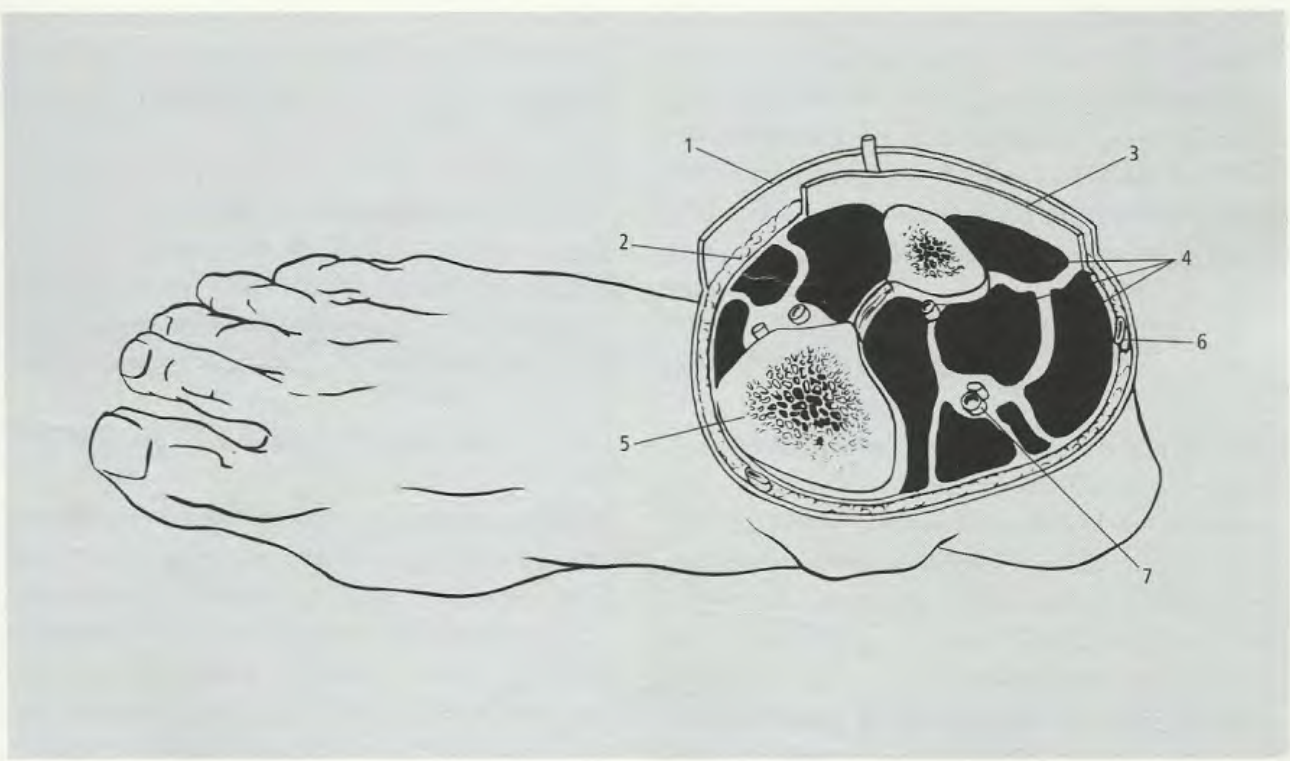


Fig. 1.16 Estrafigrafia de estruturas anatômicas.

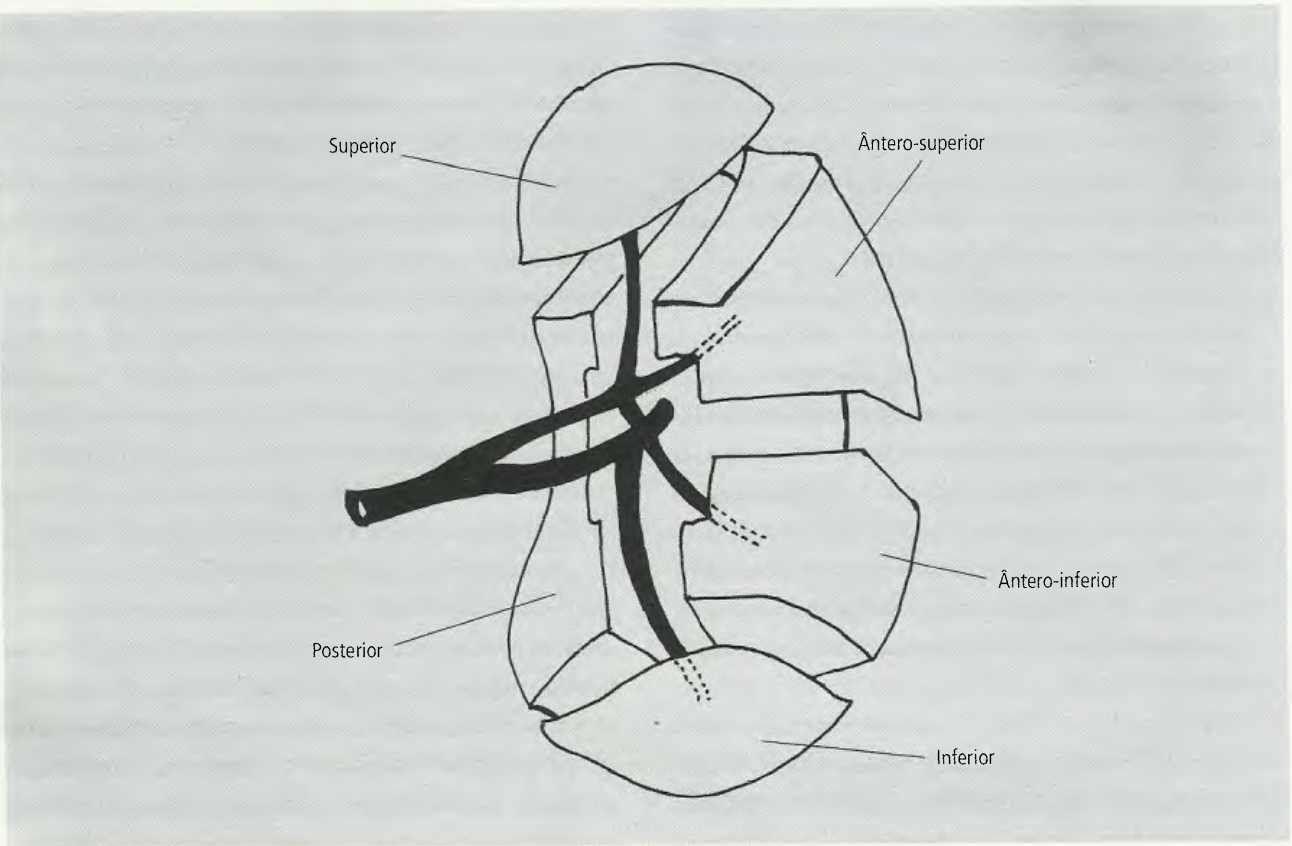


Fig. 1.17 Segmentos do rim (Di Dio, 1956).

Sistema Esquelético 2

1.0 – CONCEITO DE ESQUELETO

Osteologia, em sentido restrito e etimologicamente, é o estudo dos ossos. Em sentido mais amplo inclui o estudo das formações intimamente ligadas ou relacionadas com os ossos, com eles formando um todo – o **esqueleto**. Este, a julgar pelo emprego rotineiro do termo, poderia significar a simples reunião dos ossos, mas na realidade transcende este sentido significando "arcabouço" (daí, **esqueleto fibroso** do coração, **esqueleto cartilagíneo** etc.). Assim sendo, podemos definir o esqueleto como o conjunto de ossos e cartilagens que se interligam para formar o arcabouço do corpo do animal e desempenhar várias funções. Por sua vez os ossos são definidos como peças rijas, de número, coloração e forma variáveis, com origem, estrutura e função semelhantes e que, em conjunto, constituem o esqueleto.

2.0 – FUNÇÕES DO SISTEMA ESQUELÉTICO

Como funções importantes para o esqueleto podemos apontar: proteção (para órgãos como o coração, os pulmões e o sistema nervoso central); sustentação e conformação do corpo; local de armazenamento de minerais e íons (durante a gravidez a calcificação fetal se faz, em grande parte, pela reabsorção destes elementos armazenados no organismo materno); sistema de alavancas que, movimentadas pelos músculos, permite os deslocamentos do corpo, no todo ou em parte e, finalmente, local de produção de certas células do sangue. O sistema esquelético, com o articular e muscular, constitui o aparelho locomotor. Como as estruturas que os compõem funcionam integradas e precisam ser nutridas e receber ou transmitir estímulos para manterem o corpo em equilíbrio ou em movimento, pode-se dizer que também o sistema vascular (responsável pela nutrição) e o sistema nervoso (responsável por receber e transmitir estímulos) fazem parte do aparelho locomotor. Compreende-se porque o aparelho locomotor é freqüentemente atingido por lesões: a atividade física está em constante colisão com o meio ambiente e é sua responsabilidade defender o indivíduo contra as agressões externas.

3.0 – TIPOS DE ESQUELETOS

O esqueleto pode-se apresentar com todas as peças ou com ossos isolados inteiramente uns dos outros. No primeiro caso fala-se em **esqueleto articulado**; no segundo, **esqueleto desarticulado**.

No caso de tratar-se de um esqueleto articulado, pode-se verificar que a união entre os ossos pode ser **natural** (isto é, feita pelos próprios ligamentos e cartilagens dessecadas), **artificial** (ligação dos ossos por meio de peças metálicas) e pode ser **misto** (quando são usados os dois processos de interligação).

Quando se percorre a escala zoológica, verifica-se interessante modificação na posição do arcabouço de sustentação dos organismos. Assim, vê-se entre os artrópodos que a base de sustentação é externa: há um **exosqueleto** e a esta porção externa mais rígida se prendem as partes moles (Fig. 2.0). Com a evolução aparece um esqueleto interno, **endosqueleto**, que, pouco a pouco, substitui o exosqueleto (menos funcional para o tipo avançado de animal) (Fig. 2.1). Nos peixes, nos tatus, nos quelônios, nos crocodilos, pode-se verificar a presença de um endosqueleto já bem desenvolvido, embora esteja ainda conservado, como resto da condição primitiva, um exosqueleto com graus de desenvolvimento muito variáveis (Fig. 2.2). Ao homem restou apenas o endosqueleto, podendo-se olhar a estratificação da epiderme e a corneificação de sua camada mais externa como a "lembrança" da condição primitiva.

Fig. 2.0 *Dynastes tityrus*, com seu exosqueleto.

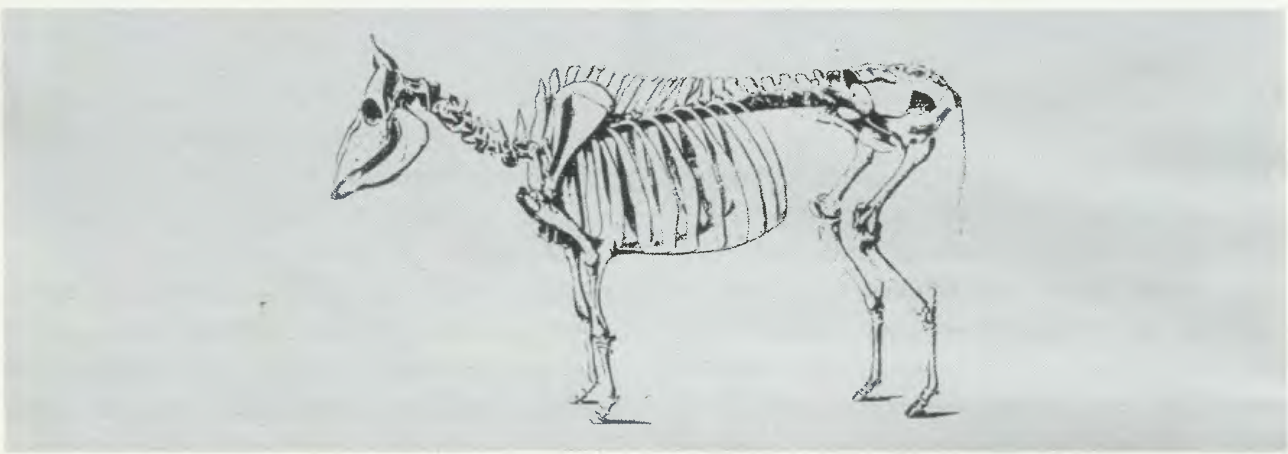


Fig. 2.1 Endosqueleto de quadrúpede (bovino).

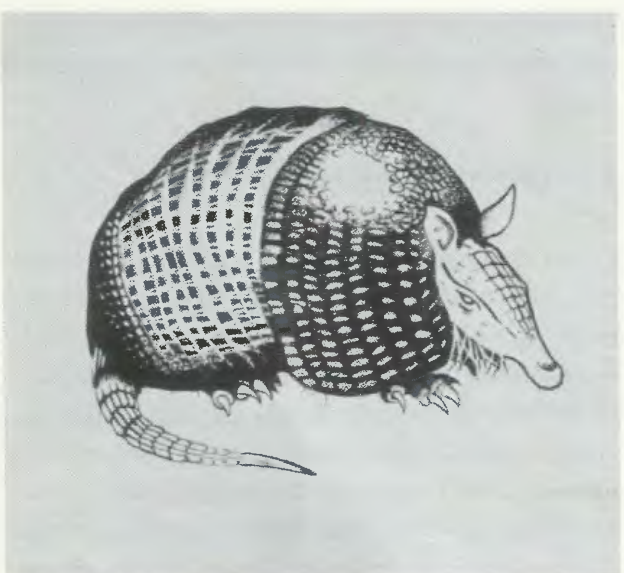


Fig. 2.2 O tatu é um animal que apresenta endo e exosqueleto.

4.0 – DIVISÃO DO ESQUELETO

O esqueleto pode ser dividido em duas grandes porções. Uma mediana, formando o eixo do corpo, e composta pelos ossos da cabeça, do pescoço e do tronco (tórax e abdome): é o esqueleto **axial**; outra, apensa a esta, forma os membros e constitui o esqueleto **apendicular**. A união entre estas duas porções se faz por meio de **cíngulos,** reconhecendo-se o **cíngulo do membro superior** (ao qual pertencem a **escápula** e a **clavícula**) e o **cíngulo do membro inferior** (constituído pelo **osso sacro** e **osso do quadril**). As Figs. 2.3 a 2.12 representam os esqueletos axial, apendicular e os cíngulos do membro superior e do membro inferior, com os ossos que os constituem. O osso sacro pertence ao esqueleto axial, mas também faz parte do cíngulo do membro inferior.

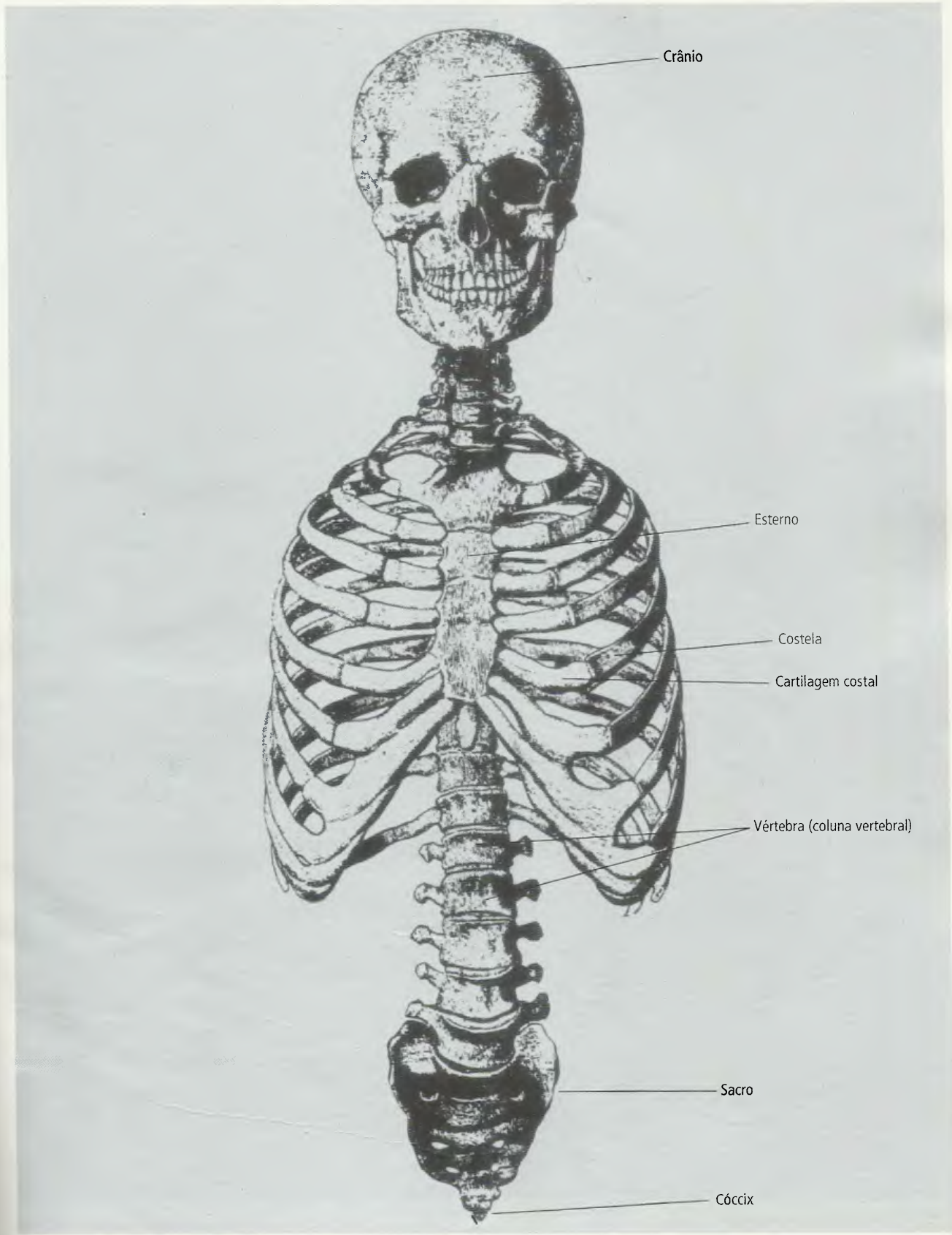


Fig. 2.3 Esqueleto axial.

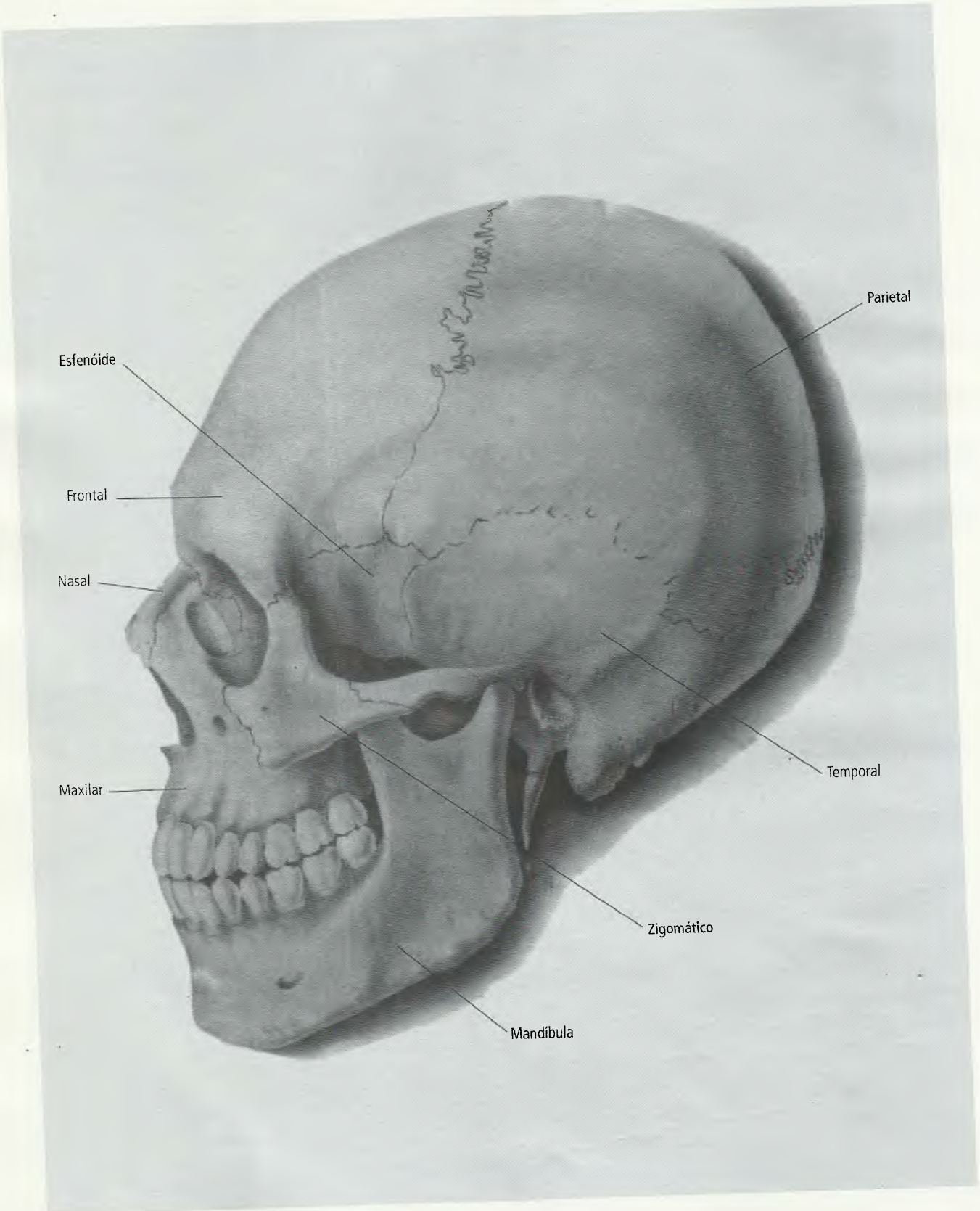


Fig. 2.4 Crânio, visto lateralmente.

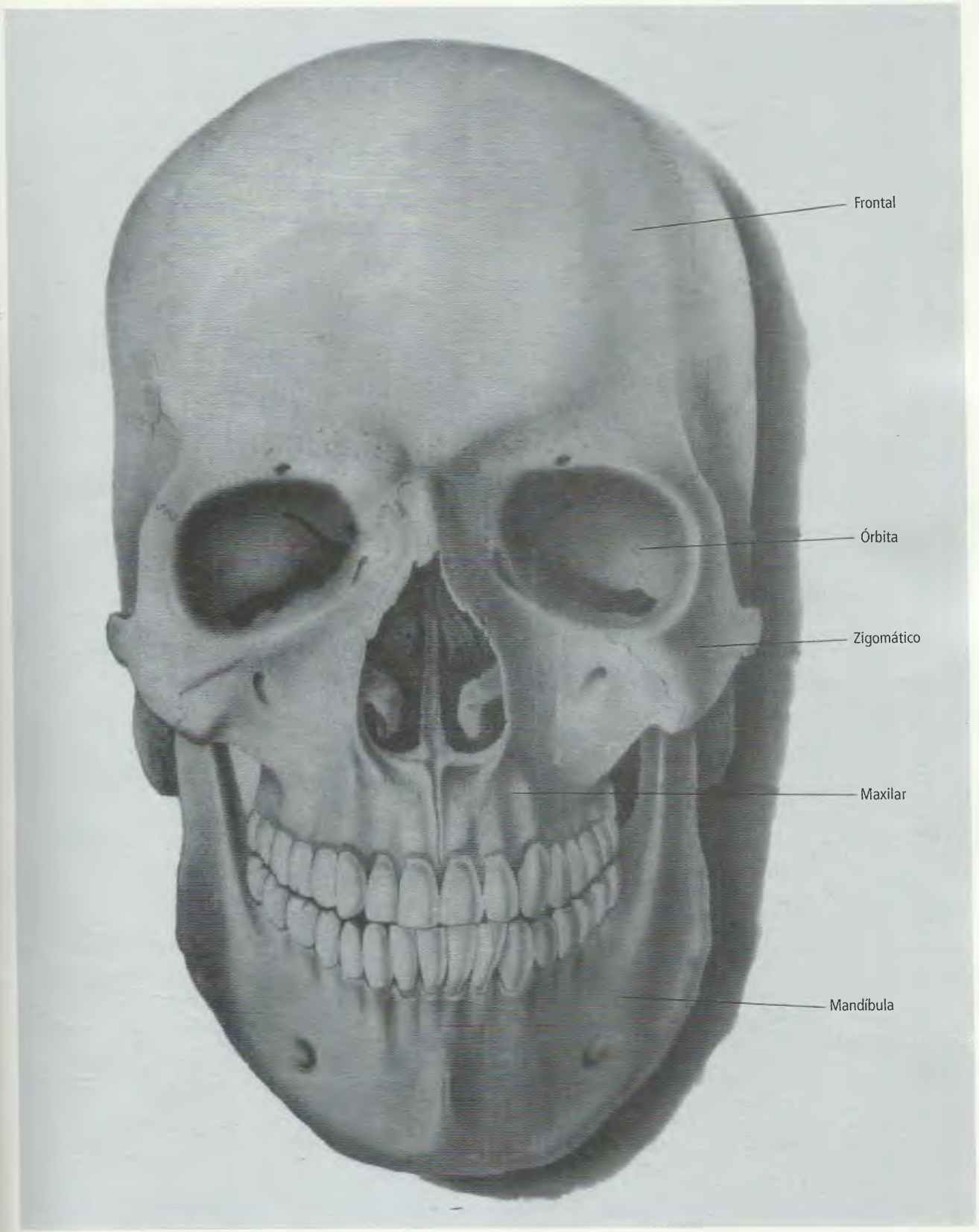


Fig. 2.5 Crânio, visto anteriormente.

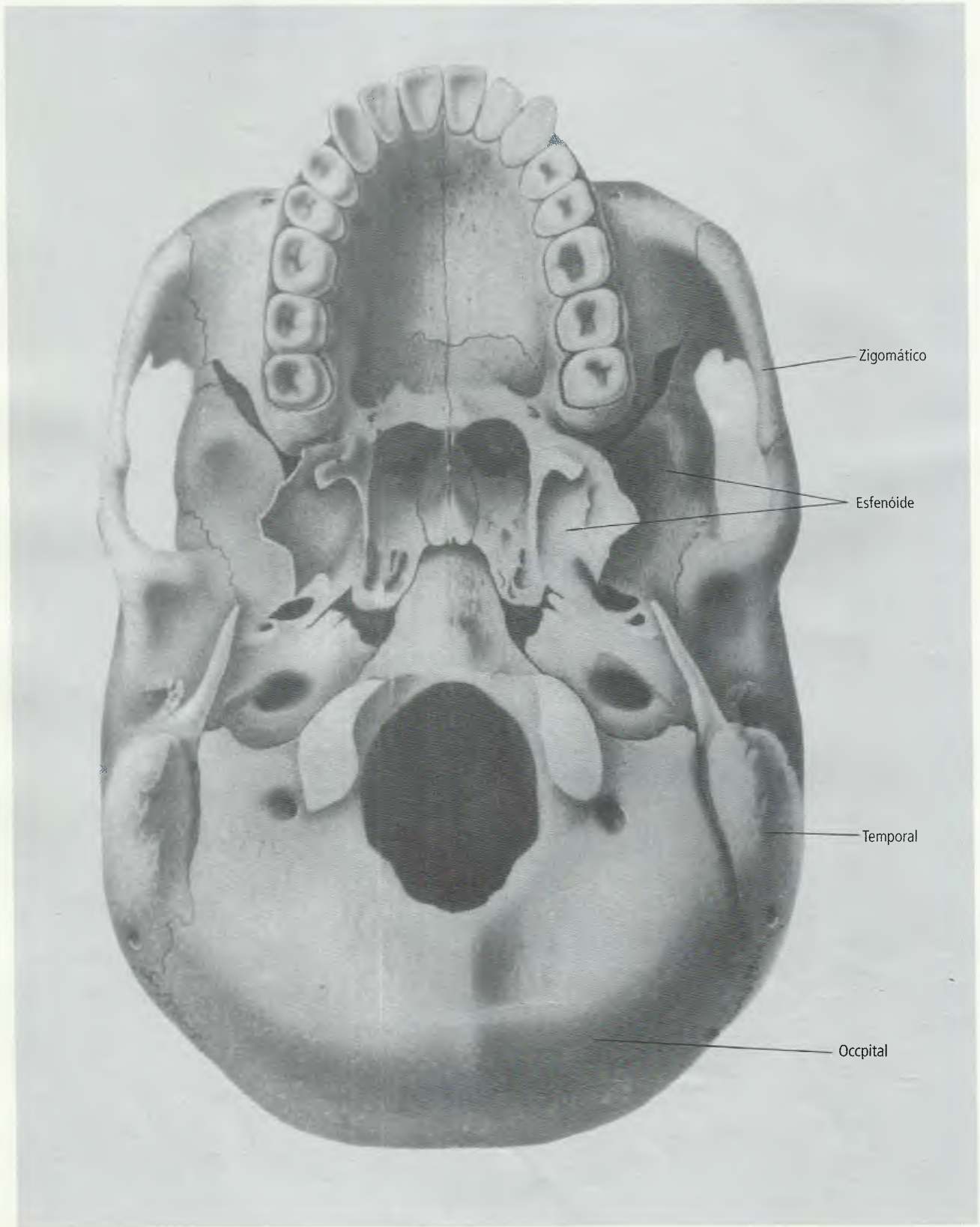


Fig. 2.6 Crânio, visto inferiormente.

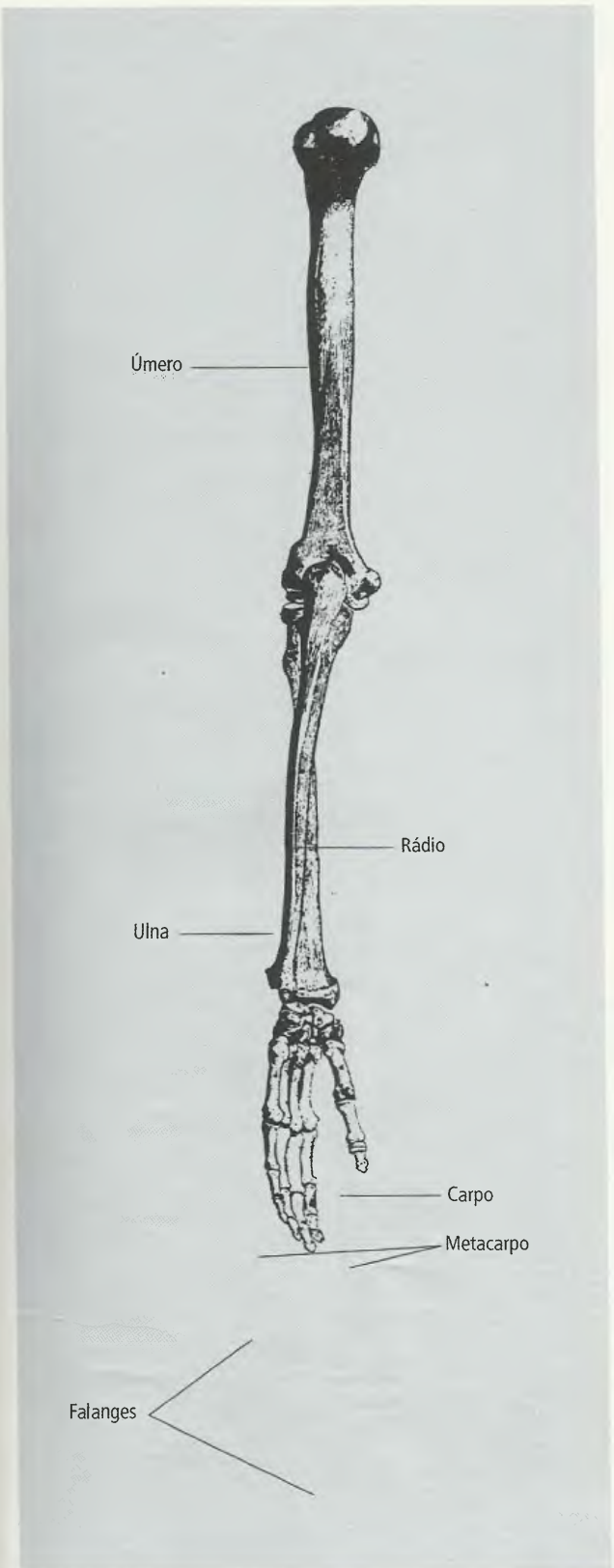


Fig. 2.7 Esqueleto do membro superior, visto anteriormente.

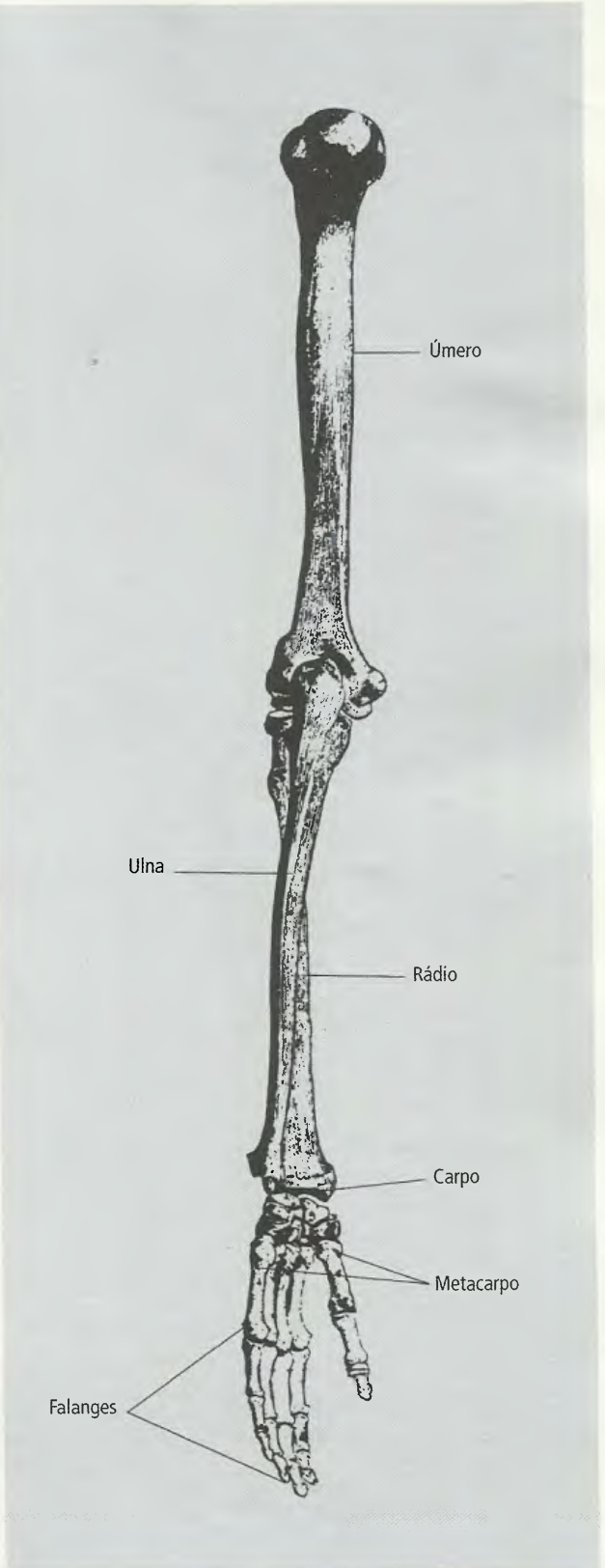


Fig. 2.8 Esqueleto do membro superior, visto posteriormente.

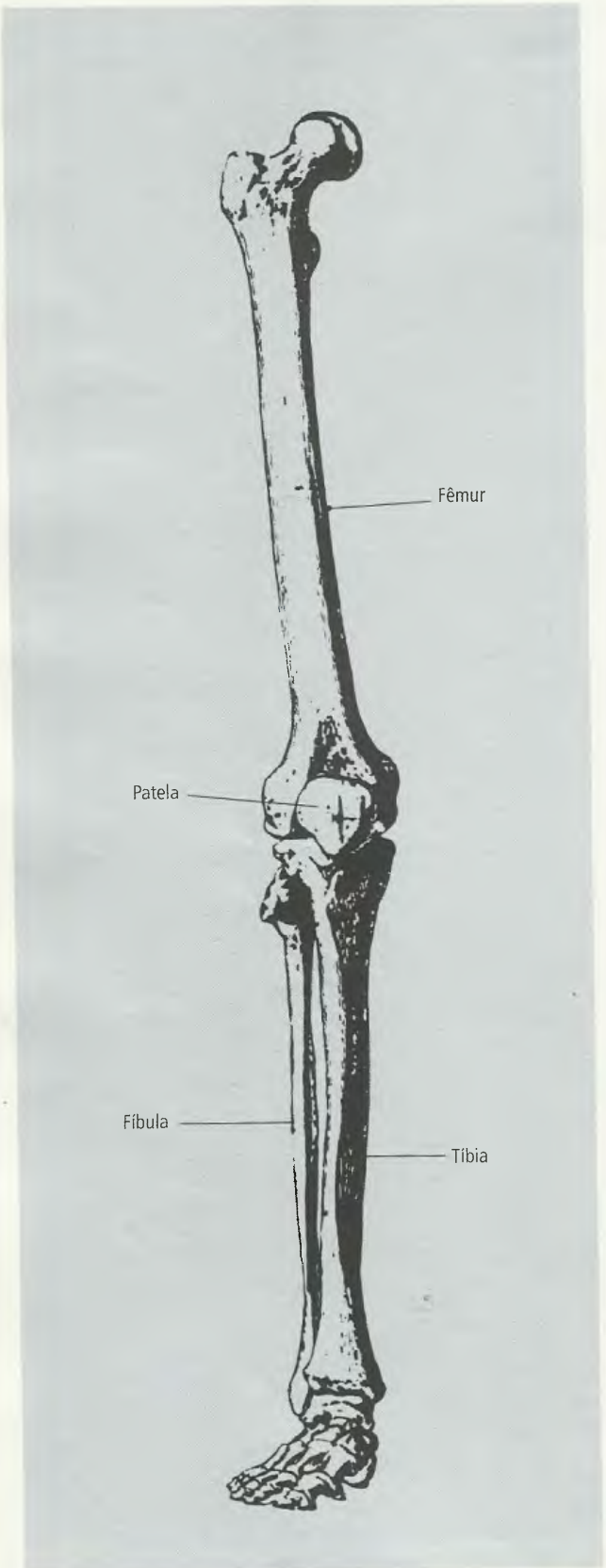


Fig. 2.9 Esqueleto do membro inferior, visto anteriormente.

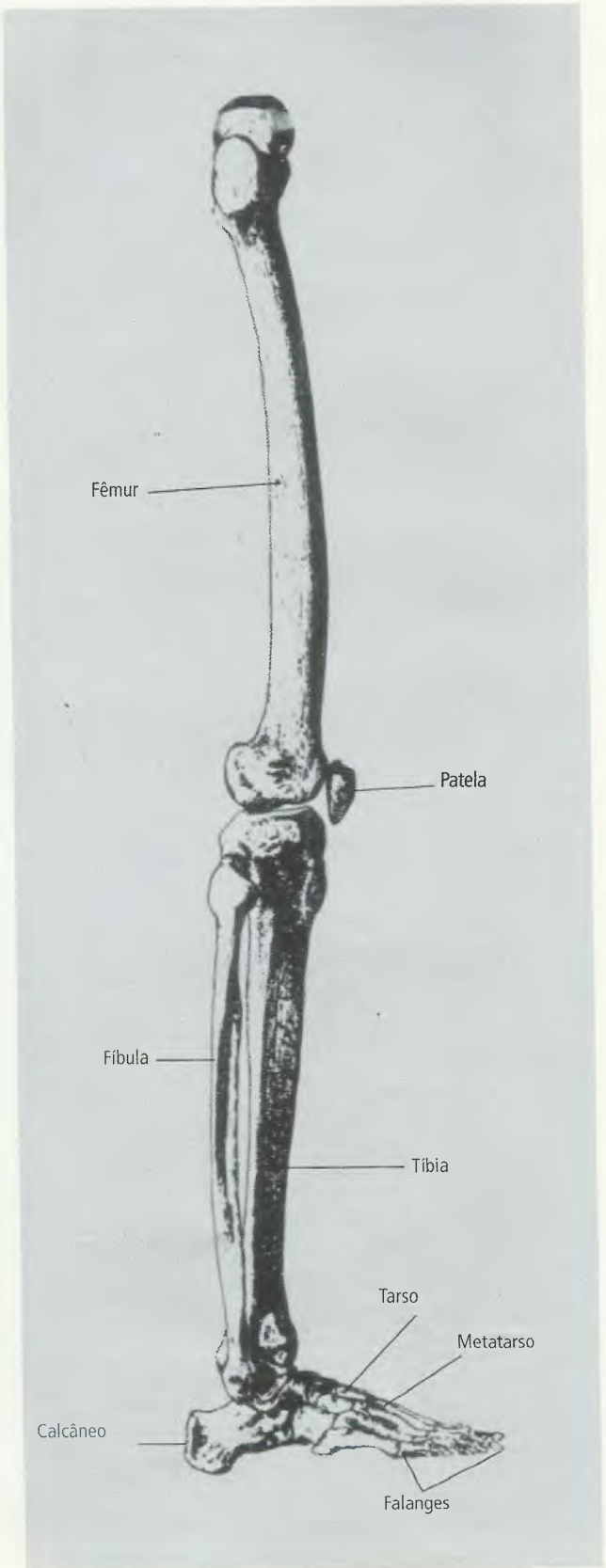


Fig. 2.10 Esqueleto do membro inferior, visto lateralmente.

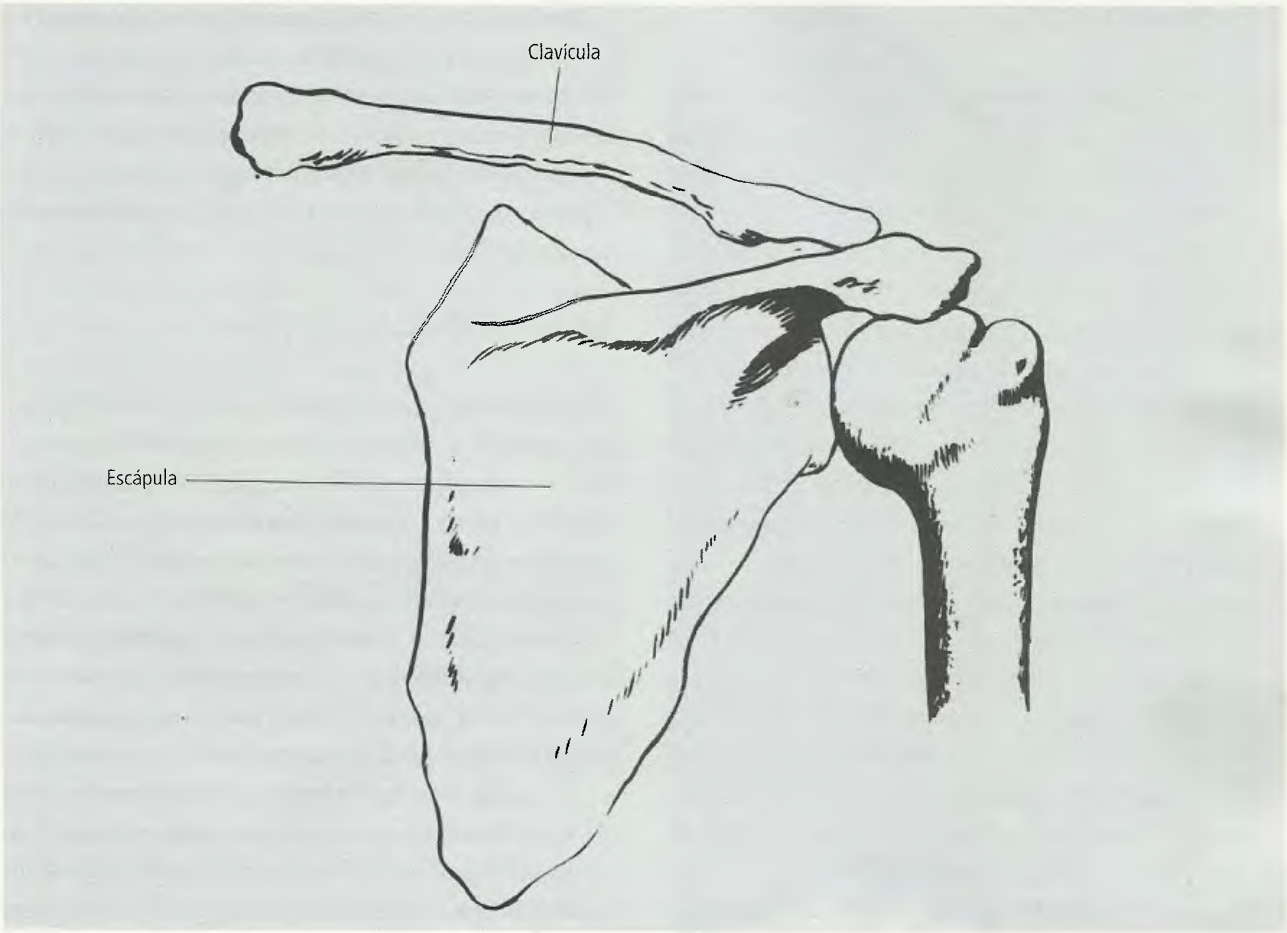


Fig. 2.11 Ossos do cíngulo do membro superior.

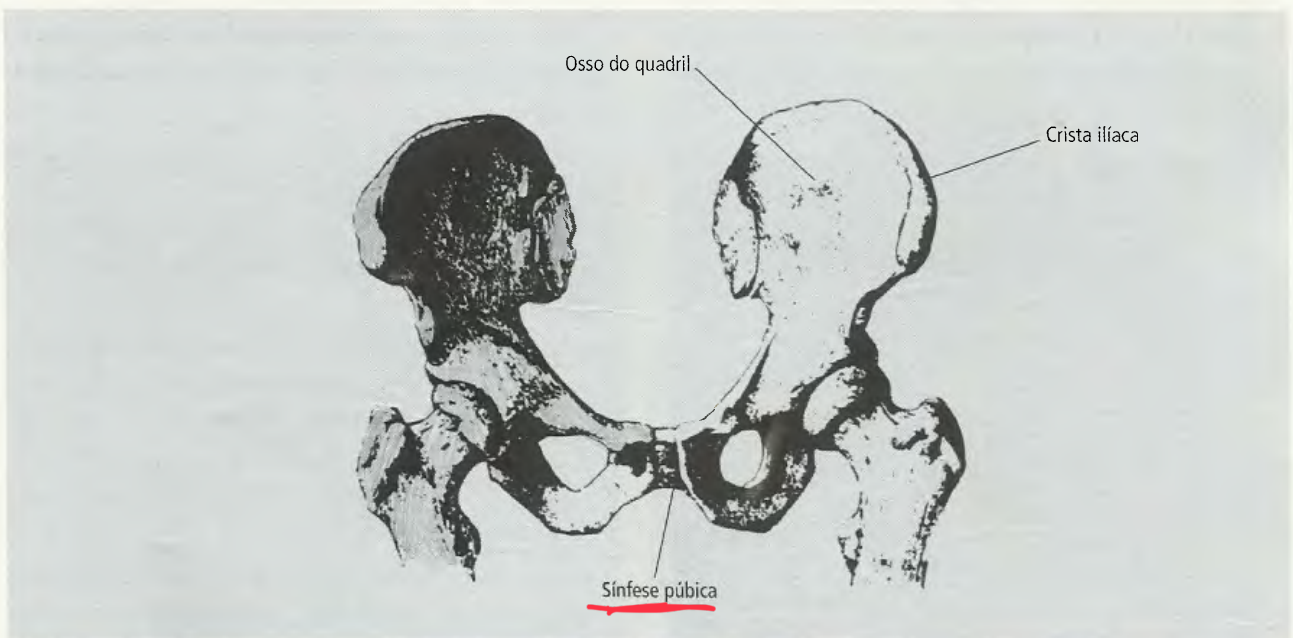


Fig. 2.12 Osso do quadril, do cíngulo do membro inferior, visto anteriormente. O osso sacro foi retirado, mas também faz parte do cíngulo do membro inferior.

5.0 – NÚMERO DOS OSSOS

No indivíduo adulto, idade na qual se considera completado o desenvolvimento orgânico, o número de ossos é de 206. Este número, todavia, varia, se levarmos em consideração os seguintes fatores:

a. **fatores etários:** do nascimento à senilidade há uma diminuição do número de ossos. Isto se deve ao fato de que, certos ossos, no recém-nascido, são formados de partes ósseas que se soldam durante o desenvolvimento do indivíduo para constituir um osso único no adulto. Assim, o osso frontal é formado por duas porções, separadas no plano mediano. A Fig. 2.13 mostra um crânio de feto onde o fato pode ser observado. O osso do quadril, no feto, é constituído de três partes, **ísquio**, **púbis** e **ílio**, que posteriormente se soldam para formar um osso único no adulto (Fig. 2.14). Por outro lado, nos indivíduos muito idosos, há tendência para a soldadura de dois ou mais ossos, levando a uma diminuição do seu número total. Este fato ocorre principalmente entre os ossos do crânio (sinostose), podendo transformar a abóbada craniana em um único osso;
b. **fatores individuais:** em alguns indivíduos pode haver persistência da divisão do osso frontal no adulto e ossos extranumerários podem ocorrer, determinando variação no número de ossos;
c. **critérios de contagem:** os anatomistas utilizam às vezes critérios muito pessoais para fazer a contagem do número de ossos do esqueleto e isto explica a divergência de resultados quando os comparamos. Assim, os ossos chamados sesamóides (inclusos em tendões musculares) são computados ou não na contagem global, segundo o autor. O mesmo ocorre com os ossículos da orelha média, ora computados, ora não.

6.0 – CLASSIFICAÇÃO DOS OSSOS

Há várias maneiras de classificar os ossos. Eles podem, por exemplo, ser classificados pela sua posição topográfica, reconhecendo-se **ossos axiais** (que pertencem ao esqueleto axial) e **apendiculares** (que fazem parte do esqueleto apendicular). Entretanto, a classificação mais difundida é aquela que leva em consideração a forma dos ossos, classificando-os segundo a predominância de uma das dimensões (comprimento, largura ou espessura) sobre as outras duas. Assim, reconhecem-se:

a. **osso longo:** é aquele que apresenta um comprimento consideravelmente maior que a largura e a espessura. Exemplos típicos são os ossos do esqueleto apendicular: fêmur, úmero, rádio, ulna, tíbia, fíbula, falanges. A Fig. 2.15 representa um osso longo. O osso longo apresenta duas extremidades, denominadas **epífises** e um corpo, a **diáfise**. Esta possui, no seu interior, uma cavidade – canal medular (Fig. 2.23A), que aloja a **medula óssea**. Por esta razão os ossos longos são também chamados **tubu-**

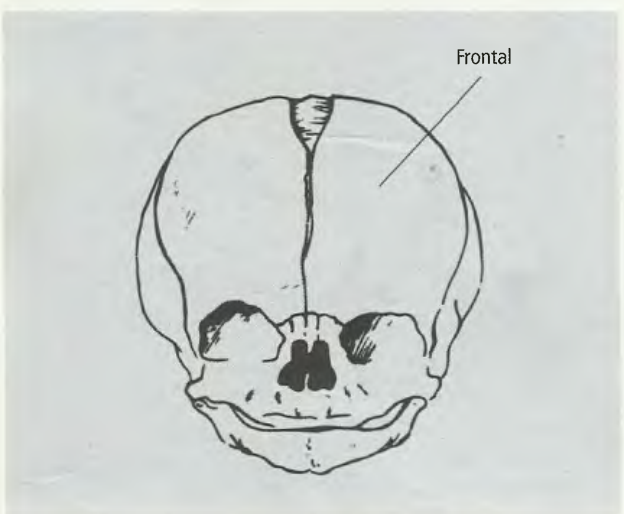


Fig. 2.13 Crânio fetal.

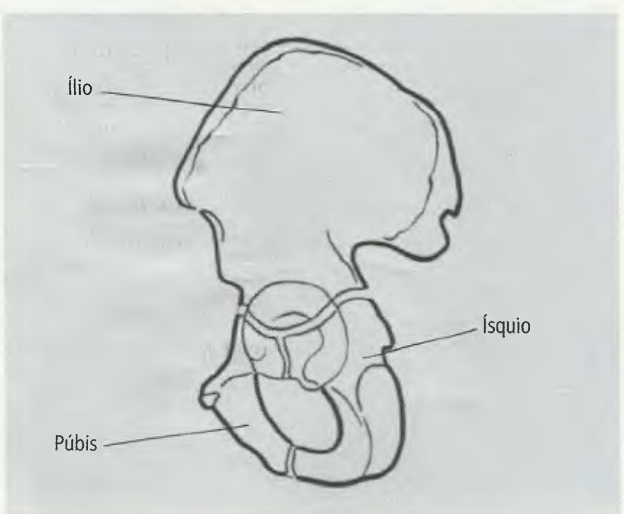


Fig. 2.14 Osso do quadril, de feto e criança, com suas três porções.

lares. Nos ossos em que a ossificação ainda não se completou, é possível visualizar entre a epífise e a diáfise um disco cartilaginoso, a **cartilagem epifisial**, relacionado com o crescimento do osso em comprimento (Fig. 2.23A);

b. **osso plano:** é o que apresenta comprimento e largura equivalentes, predominando sobre a espessura. Ossos do crânio, como o parietal, frontal e occipital, e outros, como a escápula e o osso do quadril, são exemplos bem demonstrativos (Figs. 2.16 a 2.18);

c. **osso curto:** é aquele que apresenta equivalência das três dimensões. Os ossos do carpo e do tarso são excelentes exemplos (Figs. 2.19 e 2.20).

Existem ossos que não podem ser classificados em nenhum dos tipos descritos acima e são, por esta razão e por características que lhe são peculiares, colocados dentro de uma das categorias citadas a seguir:

a. **Osso irregular:** apresenta uma morfologia complexa que não encontra correspondência em formas geométricas conhecidas. As vértebras e o osso temporal são exemplos marcantes (Figs. 2.21A e 2.21B).

b. **Osso pneumático:** apresenta uma ou mais cavidades, de volume variável, revestidas de mucosa e contendo ar. Estas cavidades recebem o nome de **seio**. Os ossos pneumáticos estão situados no crânio: frontal, maxilar, temporal, etmóide e esfenóide. A Fig. 2.22 mostra o osso maxilar, visto medialmente, com a presença do **seio maxilar**.

Há ossos que, dadas as suas peculiaridades morfológicas, são classificados em mais de um grupo: o frontal, por exemplo, é um osso laminar, mas também pneumático; o maxilar é irregular, mas também pneumático.

c. **Ossos sesamóides:** desenvolvem-se na substância de certos tendões ou da cápsula fibrosa que envolve certas articulações. Os primeiros são chamados **intratendíneos** e os segundos, **periarticulares**. A **patela** é um exemplo típico de osso sesamóide intratendíneo (Figs. 2.9 e 2.10).

7.0 – TIPOS DE SUBSTÂNCIA ÓSSEA

O estudo microscópico do tecido ósseo distingue a substância óssea **compacta** e a **esponjosa**. Embora os elementos constituintes sejam os mesmos nos dois tipos de substância óssea, eles dispõem-se diferentemente

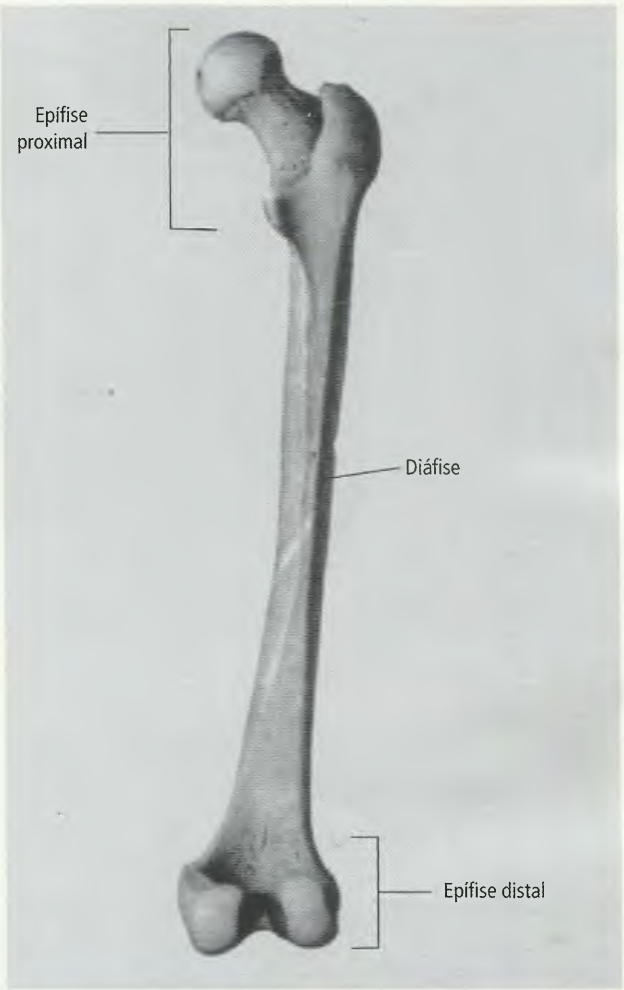


Fig. 2.15 Fêmur, visto posteriormente.

Fig. 2.16 Occipital, visto inferiormente.

Fig. 2.17 Escápula, vista anteriormente.

Fig 2.18 Osso do quadril, visto lateralmente.

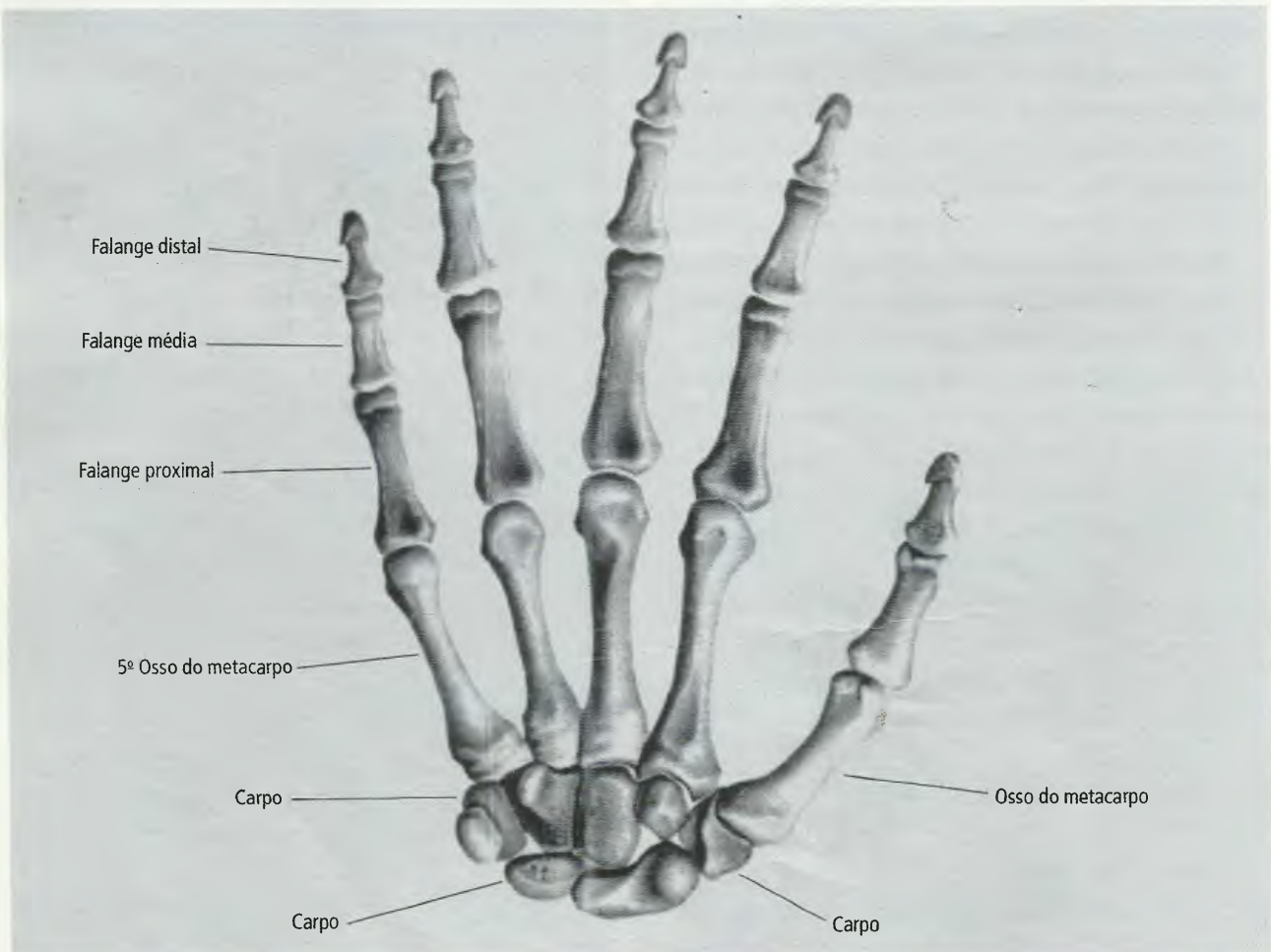


Fig. 2 19 Esqueleto da mão.

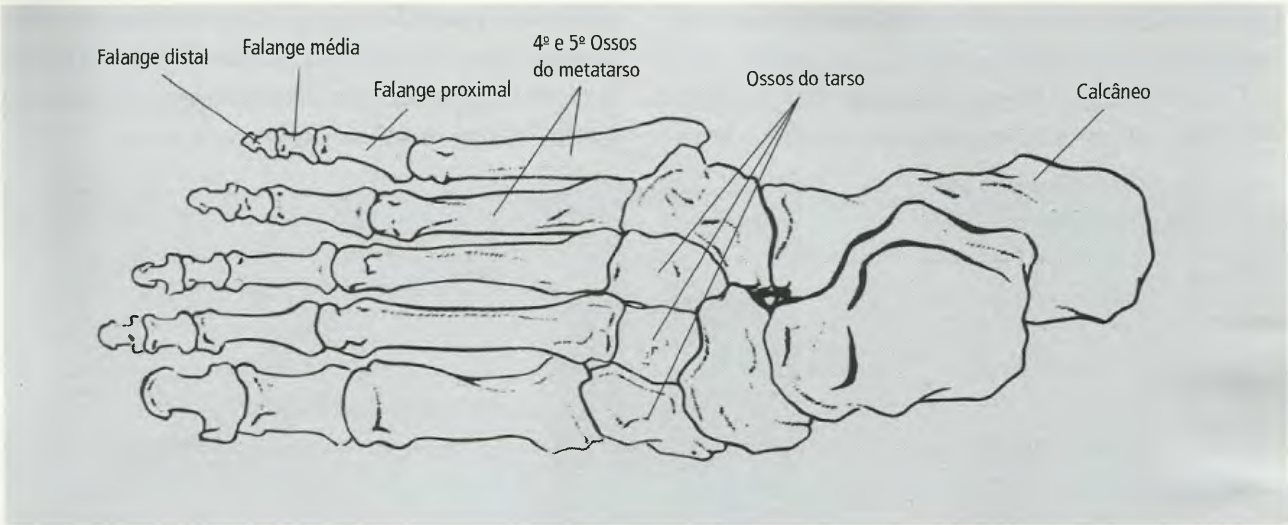


Fig 2.20 Esqueleto do pé.

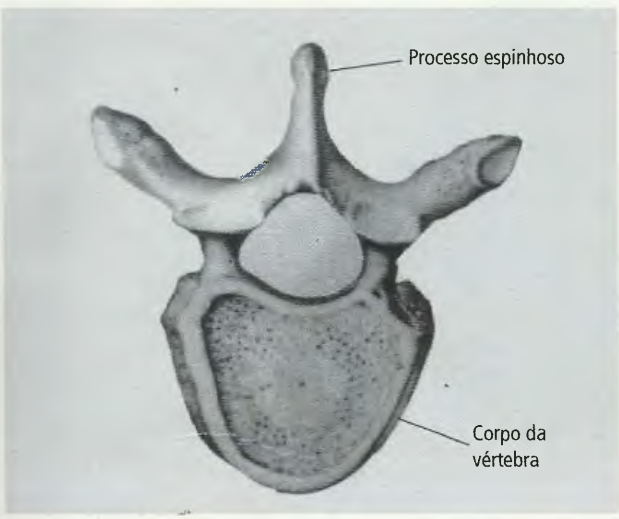


Fig. 2.21A Vértebra torácica, vista superiormente.

Fig. 2.22 Maxilar, visto medialmente.

Fig. 2.21B Temporal, visto lateralmente.

conforme o tipo considerado, e seu aspecto macroscópico também difere. Na substância óssea compacta, as lamínulas de tecido ósseo encontram-se fortemente unidas umas às outras pelas suas faces, sem que haja espaço livre interposto. Por esta razão, este tipo é mais denso e rijo. Na substância óssea esponjosa as lamínulas ósseas, mais irregulares em forma e tamanho, arranjam-se de forma a deixar entre si espaços ou lacunas que se comunicam umas com as outras e são preenchidas pela medula óssea. As Figs. 2.23A e 2.23B mostram os dois tipos de substância óssea num osso longo, em corte frontal e em corte transversal. Nas duas ilustrações vê-se a presença do canal medular que aloja a medula óssea, também encontrada nos es-

paços existentes entre as trabéculas de substância óssea esponjosa, como foi dito.

Nos ossos longos, o osso compacto predomina na diáfise; nas epífises predomina o osso esponjoso, revestido por fina camada de osso compacto. Já os ossos planos são formados por duas camadas delgadas de osso compacto, contendo osso esponjoso que, nos ossos do crânio, recebe o nome de **díploe**.

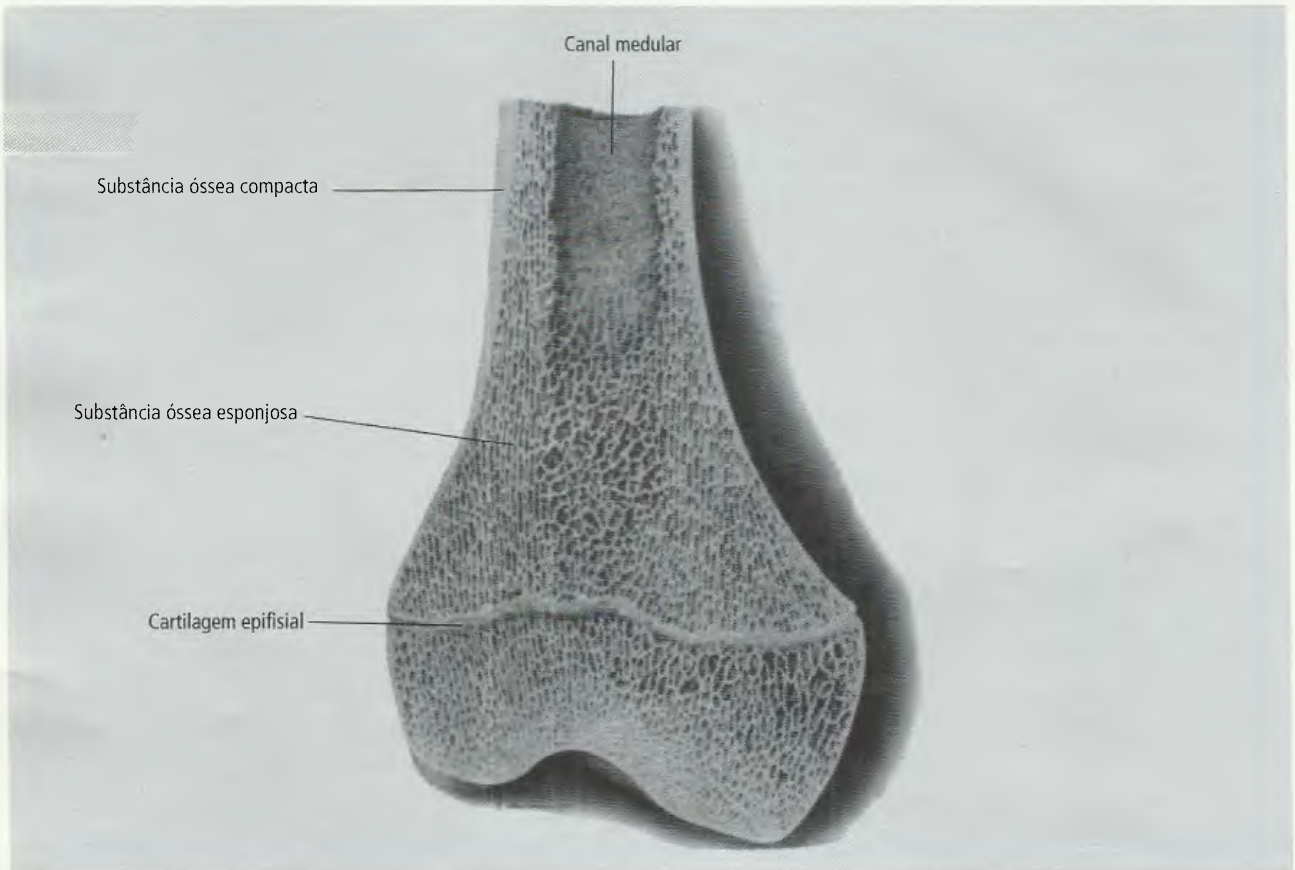


Fig. 2.23A Corte frontal de um osso longo.

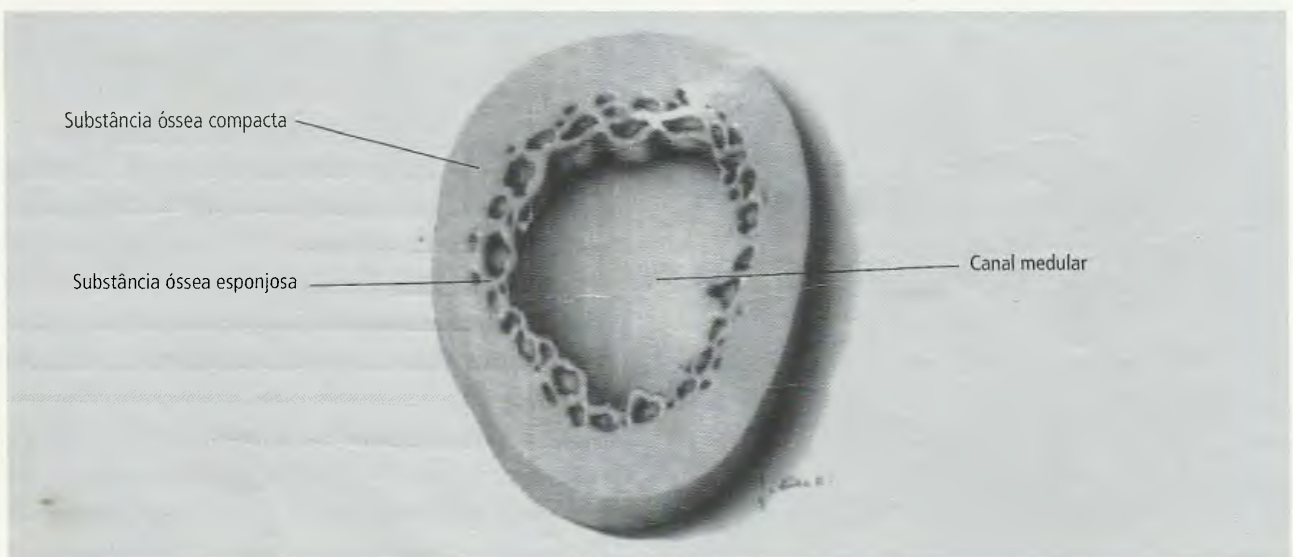


Fig. 2.23B Corte transversal, no nível da diáfise de um osso longo.

8.0 – PERIÓSTEO

Os ossos são revestidos por uma camada de tecido conjuntivo especializado, o **periósteo**, com exceção das superfícies articulares. Estas são revestidas, geralmente, por cartilagem hialina, denominada **cartilagem articular**. O **periósteo** apresenta dois folhetos: um superficial e outro profundo, este em contato direto com a superfície óssea. A camada profunda é chamada **osteogênica** pelo fato de suas células se transformarem em células ósseas, que são incorporadas à superfície do osso, promovendo, assim, o seu espessamento. Assim, o osso cresce por aposição, ou seja, pela adição de osso neoformado sobre as superfícies livres. Existe, assim, contínua deposição e reabsorção do osso, permitindo um remodelamento de sua forma. O tecido ósseo é uma especialização do tecido conjuntivo, com substância intercelular rígida separando células ósseas (osteoblatos e osteocitos), fibras colágenas e substância fundamental impregnada de sais inorgânicos, principalmente fosfato de cálcio, carbonato de cálcio, traços de fluoreto de cálcio e fluoreto de magnésio. As fibras colágenas, na matriz calcificada, conferem resistência e elasticidade ao tecido, ao passo que os sais minerais são responsáveis pela rigidez do osso. As minúcias estruturais do tecido ósseo são estudadas na Histologia.

9.0 – ELEMENTOS DESCRITIVOS DA SUPERFÍCIE DOS OSSOS

Os ossos apresentam, na sua superfície, depressões, saliências e aberturas que constituem elementos descritivos para seu estudo. As saliências servem para articular os ossos entre si ou para a fixação de músculos, ligamentos, cartilagens etc. As superfícies que se destinam à **articulação** com outra(s) peça(s) esquelética(s) são ditas **articulares**; são lisas e revestidas de cartilagem, comumente hialina, que é destruída durante o processo de preparação dos ossos para estudo. Entre as saliências reconhecem-se: cabeças, côndilos, cristas, eminências, tubérculos, tuberosidades, processos, linhas, espinhas, trócleas etc. As depressões podem, como as saliências, ser articulares ou não, e entre elas citam-se as fossas, as fossetas, as impressões, os sulcos, os recessos etc. Entre as aberturas, em geral destinadas à passagem de nervos ou vasos, encontram-se os forames, os meatos, os óstios, os poros etc. Impõe-se uma ressalva: os critérios para estas denominações nem sempre são lógicos: muitas destas denominações são conservadas pela consagração do uso. A identificação dos elementos descritivos da superfície dos ossos será feita na 2ª parte deste livro: o estudo de cada segmento corpóreo começa justamente pelos ossos contidos no segmento.

10.0 – NUTRIÇÃO

Os ossos, seja devido à sua função hematopoiética, seja pelo fato de se apresentarem com um desenvolvimento lento e contínuo, são altamente vascularizados. As artérias do periósteo penetram no osso, irrigando-o e distribuindo-se na medula óssea. Por esta razão, desprovido do seu periósteo o osso deixa de ser nutrido e morre.

11.0 – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os ossos, principalmente os dos membros, são acometidos, com freqüência, por traumatismos, resultando em **fraturas** de maior ou menor gravidade. Por outro lado, a deficiência de vitamina D pode causar o **raquitismo**, com o **retardamento do crescimento**, para o que também contribui a falta de vitamina C. Já o excesso de hormônio do crescimento pelo lobo anterior da hipófise leva ao **gigantismo** ou à **acromegalia**.

A **osteoporose** é a doença óssea metabólica mais freqüente, definida patologicamente como a diminuição absoluta da quantidade de osso e desestruturação da sua microarquitetura, levando a um estado de fragilidade em que podem ocorrer fraturas após traumas mínimos. Até os 30 anos de idade a quantidade de osso reabsorvido e reposto é igual. A partir daí, inicia-se um lento balanço negativo que vai provocar, ao final de cada ativação das unidades de remodelamento, discreta perda de massa óssea. Ao longo de suas vidas, as mulheres perderão cerca de 35% de osso compacto e 50% de osso esponjoso; nos homens esta perda é de dois terços daquela quantidade. Por esta razão é tão comum a osteoporose nas pessoas idosas, particularmente nas mulheres, uma condição conhecida como **osteoporose senil**. A situação é mais grave, e mais freqüente, nas mulheres, porque, além da condição etária, a perda de

estrógenos, que ocorre com a idade, é também um fator predisponente.

O diagnóstico precoce de osteoporose pode ser feito facilmente pela **densitometria óssea**, capaz de detectar perdas ósseas mínimas. A radiologia, só consegue mostrar alterações inequívocas quando há por sua vez perda de 30% da massa óssea. Esta é a razão pela qual se aconselha, particularmente às mulheres, um exame de densitometria óssea, regularmente, depois dos 40 anos de idade.

Sistema Articular 3

1.0 – CONCEITO

Os ossos unem-se uns aos outros para constituir o esqueleto. Esta união não tem a finalidade exclusiva de colocar os ossos em contato, mas também a de permitir mobilidade, razão pela qual o sistema articular, com o esquelético e o muscular, constitui o aparelho locomotor. Por outro lado, como esta união não se faz da mesma maneira entre todos os ossos, a maior ou menor possibilidade de movimento varia com o tipo de união. Para designar a conexão existente entre quaisquer partes rígidas do esqueleto, quer sejam ossos, quer sejam cartilagens, empregamos o termo **articulação**.

2.0 – CLASSIFICAÇÃO DAS ARTICULAÇÕES

Embora apresentem consideráveis variações entre elas, as articulações possuem certos aspectos estruturais e funcionais em comum que permitem classificá-las em três grandes grupos: **fibrosas**, **cartilagíneas** e **sinoviais**. O critério para esta divisão é o da natureza do elemento que se interpõe às peças que se articulam.

2.1 – Articulações Fibrosas

As articulações nas quais o elemento que se interpõe às peças que se articulam é o tecido conjuntivo fibroso são ditas fibrosas, e a grande maioria delas se apresenta no crânio. É evidente que a mobilidade nestas articulações é extremamente reduzida, embora o tecido conjuntivo interposto confira uma certa elasticidade ao crânio.

Há dois tipos de articulações fibrosas:

a. **sindesmoses:** possuem uma grande quantidade de tecido conjuntivo que pode formar ligamento interósseo ou membrana interóssea. Exemplo típico de sindesmose é a **tíbiofibular**, que se faz entre as extremidades distais da fíbula e da tíbia; a **sindesmose dentoalveolar**, que se faz entre os dentes e os alvéolos dentários da maxila e da mandíbula, é denominada **gonfose**;

b. **suturas:** têm menos tecido conjuntivo do que as sindesmoses e são encontradas principalmente entre os ossos do crânio. A maneira pela qual as bordas dos ossos articulados entram em contato é variável, reconhecendo-se:

- **sutura plana:** união linear retilínea ou aproximadamente retilínea (Fig. 3.0);
- **sutura escamosa:** união em bisel (Fig. 3.1);
- **sutura serrátil:** união em linha "denteada" (Fig. 3.2);
- **esquindilese:** é a articulação que se verifica entre uma superfície em forma de crista de um osso, a qual se aloja em uma superfície em forma de uma fenda de outro osso (Fig. 3.3).

No crânio, a articulação entre os ossos nasais é uma sutura plana; entre os parietais, sutura serrátil; entre o parietal e o temporal, escamosa. As Figs. 2.4 e 2.5 mostram estes exemplos.

No crânio do feto e do recém-nascido, onde a ossificação ainda é incompleta, a quantidade de tecido conjuntivo fibroso interposto é muito maior, explicando a grande separação entre os ossos e uma maior mobilidade. É isto que permite, no momento do parto, uma redução bastante apreciável do volume da cabeça fetal pelo "cavalgamento", digamos assim, dos ossos do crânio. Esta redução de volume facilita a expulsão do feto para o meio exterior. A Fig. 3.4 representa um crânio de feto em vista superior: a separação entre os ossos é devi-

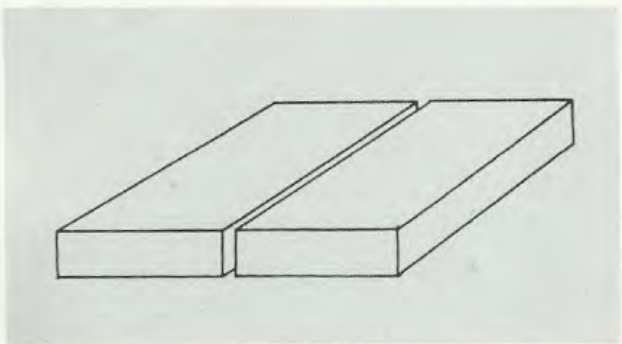


Fig. 3.0 Sutura plana (esquemático).

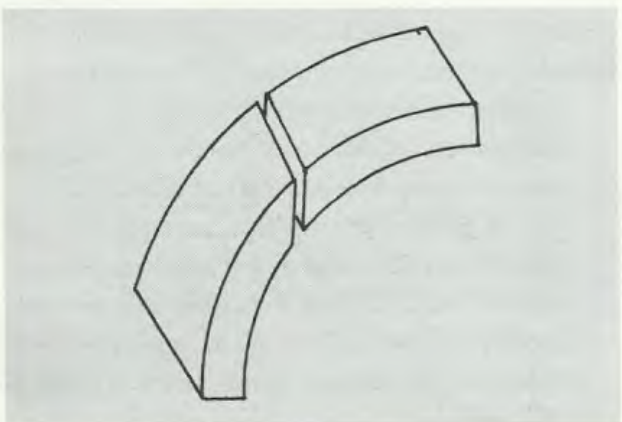


Fig. 3.1 Sutura escamosa (esquemático).

Fig. 3.2 Sutura serrátil (esquemático).

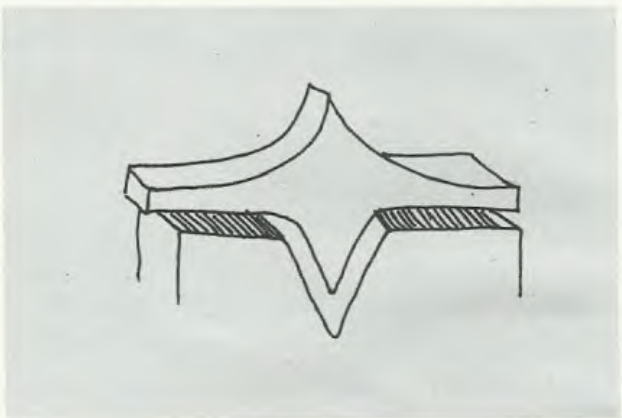


Fig. 3.3 Esquindilese (esquemático).

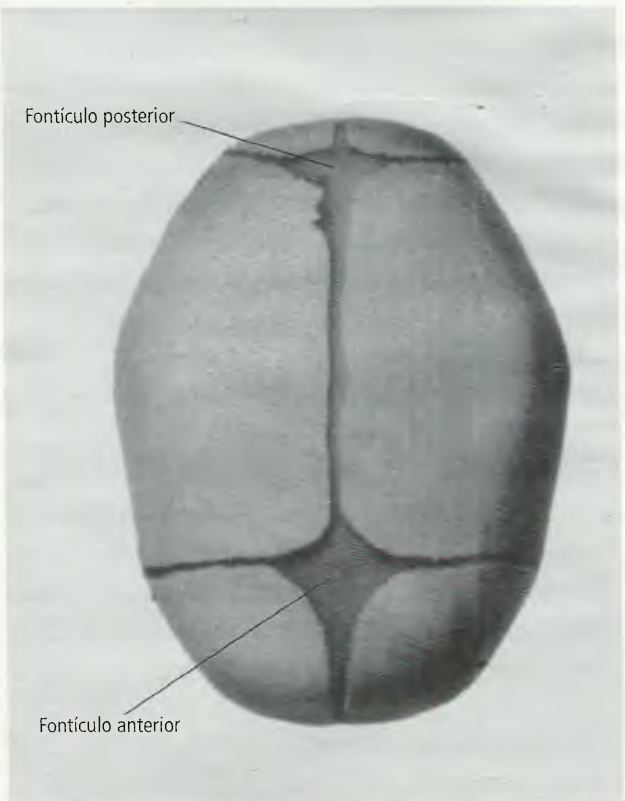


Fig. 3.4 Crânio fetal, com indicação dos fontículos anterior e posterior.

da à presença de maior quantidade de tecido conjuntivo fibroso, existindo pontos, denominados **fontículos**, em que esta quantidade é ainda maior. São pontos fracos na estrutura do crânio, vulgarmente chamados "moleiras". Desaparecem quando se completa a ossificação dos ossos do crânio.

Na idade avançada pode ocorrer ossificação do tecido interposto (**sinostose**) aos ossos do crânio, fazendo com que as suturas, pouco a pouco, desapareçam e, com elas, a elasticidade da abóbada craniana.

2.2 – Articulações Cartilagíneas

Neste grupo as articulações entre ossos ocorrem pela interposição de uma camada de cartilagem. Quando se trata de cartilagem hialina, temos as **sincondroses**; quando as superfícies ósseas, revestidas por fina camada de cartilagem hialina se articulam pela interposição de uma fibrocartilagem espessa, tem-se a **sínfise**. Em ambas a mobilidade é reduzida. As sincondroses são raras e um exemplo mais típico é a **sincondrose esfeno-occipital** que pode ser visualizada na base do crânio (Fig. 3.6).

Exemplo de sínfise encontramos na união, no plano mediano, entre as porções púbicas dos ossos do quadril, constituindo a **sínfise púbica** (Fig. 2.12).

Também as articulações que se fazem entre os corpos das vértebras podem ser consideradas como sínfise, uma vez que se interpõe entre eles um disco de fibrocartilagem, o **disco intervertebral**.

2.3 – Articulações Sinoviais

A mobilidade exige livre deslizamento de uma superfície óssea contra outra e isto é impossível quando entre elas interpõe-se um meio de ligação, seja conjuntivo fibroso, seja cartilagíneo. Para que haja o grau desejável de movimento, em muitas articulações, o elemento que se interpõe às peças que se articulam é um líquido denominado **sinóvia**, ou **líquido sinovial**. Deste modo, os meios de união entre as peças esqueléticas articuladas não se prendem nas superfícies de articulação, como ocorre nas articulações fibrosas e cartilagíneas: **nas articulações sinoviais o principal meio de união é representado pela cápsula articular**, espécie de manguito que envolve a articulação, prendendo-se nos ossos que se articulam. As Figs. 3.5 e 3.6. ilustram o fato.

O corte frontal de uma articulação sinovial mostra a presença de uma cavidade articular (Figs. 3.5. e 3.7).

A cavidade articular é um espaço virtual onde se encontra a sinóvia. Este é o lubrificante natural da articulação, que permite o deslizamento com um mínimo de atrito e desgaste.

A **cápsula articular**, a **cavidade articular** e a **sinóvia** são características da articulação sinovial. Nos tópicos seguintes certas considerações são feitas com relação a este importante tipo de articulação.

2.3.1 – Superfícies Articulares e seu Revestimento

Sabemos que superfícies articulares são aquelas que entram em contato numa determinada articulação sinovial. Estas superfícies são revestidas em toda a sua extensão, por cartilagem hialina (**cartilagem articular**) que representa a porção do osso que não foi invadi-

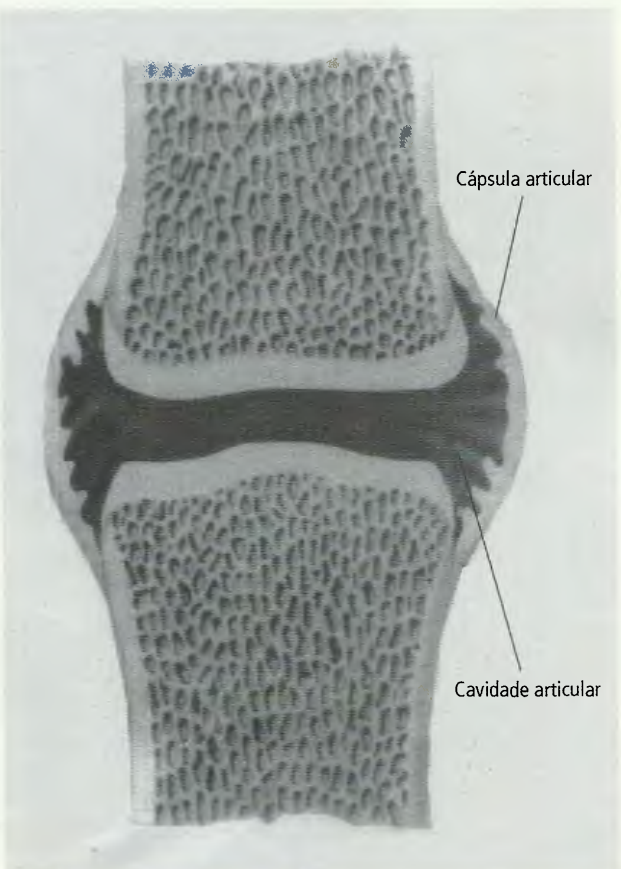


Fig. 3.5 Cápsula articular em articulação sinovial (esquemático).

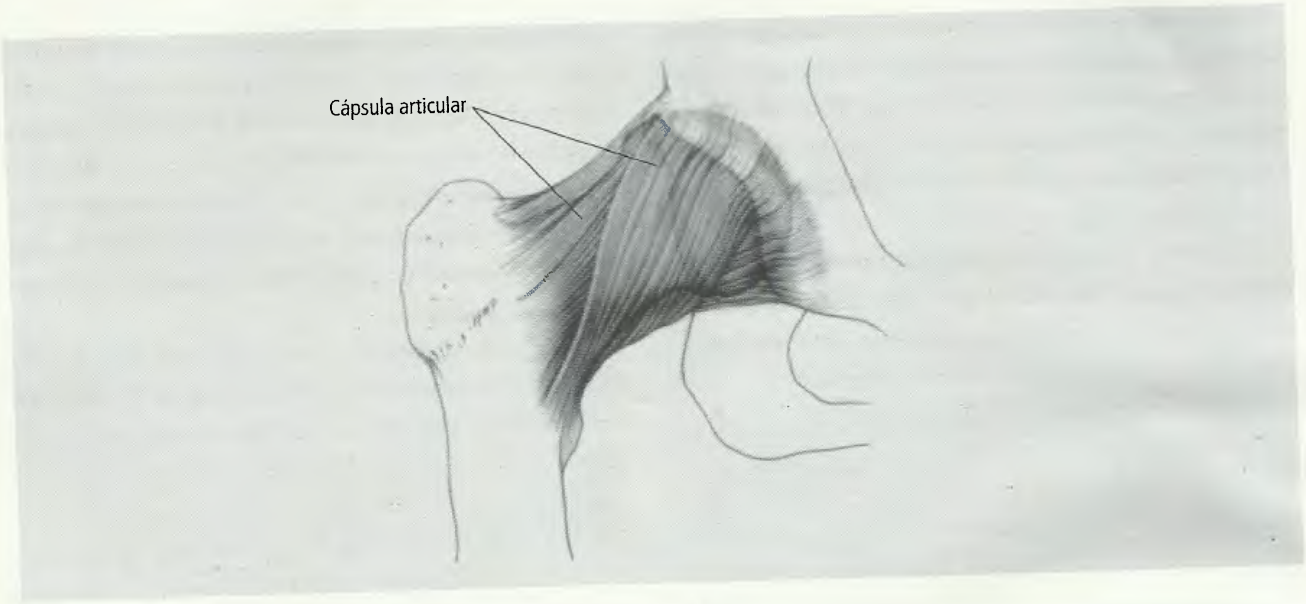


Fig. 3.6 Cápsula articular da articulação do quadril.

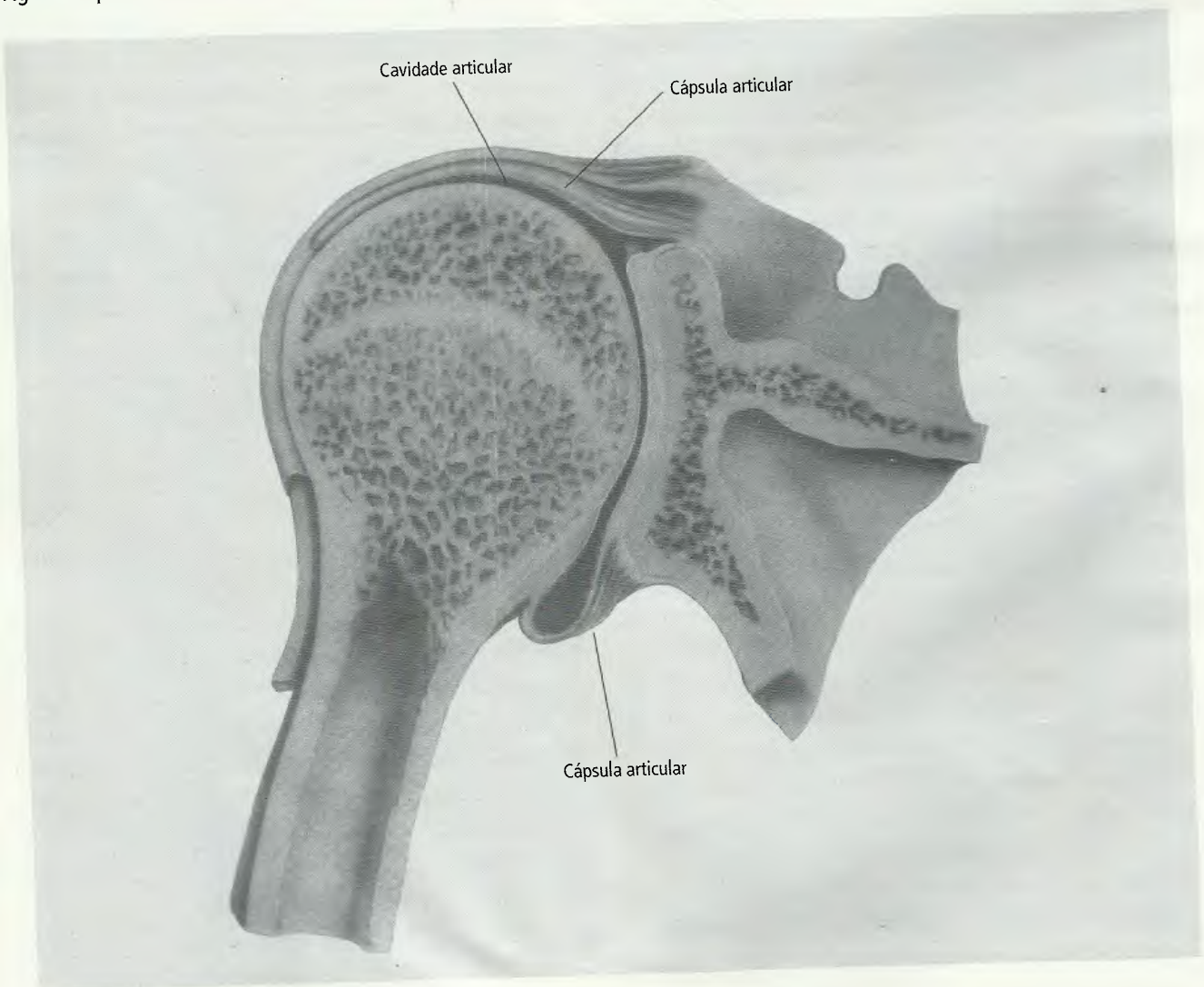


Fig. 3.7 Corte frontal da articulação do ombro.

da pela ossificação. Em virtude deste revestimento, as superfícies articulares se apresentam lisas, polidas e de cor esbranquiçada (Fig. 3.8). São superfícies de movimento e, portanto, suas funções estão condicionadas a ele: a redução da mobilidade na articulação pode levar à fibrose da cartilagem articular, com **anquilose** da articulação (perda da mobilidade). A cartilagem articular é avascular e não possui também inervação. Sua nutrição, portanto, principalmente nas áreas mais centrais, é precária, o que torna a regeneração, em caso de lesões, mais difícil e lenta.

2.3.2 – Cápsula Articular

A cápsula articular é uma membrana conjuntiva que envolve a articulação sinovial como um manguito. Apresenta-se com duas camadas: a **membrana fibrosa** (externa) e a **membrana sinovial** (interna). A 1ª é mais resistente e pode estar reforçada, em alguns pontos, por feixes, também fibrosos, que constituem os **ligamentos capsulares**, destinados a aumentar sua resistência. Em muitas articulações sinoviais, todavia, existem ligamentos independentes da cápsula articular denominados **extracapsulares** (Figs. 3.8 e 3.9), ou acessórios, e em algumas, como na do joelho, aparecem também **ligamentos intra-articulares** (Figs. 3.8 e 3.9). As articulações do joelho e do cotovelo apresentam também um músculo articular especial inserido na lâmina fibrosa da cápsula articular.

Ligamentos e cápsula articular têm por finalidade manter a união entre os ossos, mas, além disto, impedem o movimento em planos indesejáveis e limitam a amplitude dos movimentos considerados normais.

A membrana sinovial é a mais interna das camadas da cápsula articular. É abundantemente vascularizada e inervada, sendo encarregada da produção da sinóvia (líquido sinovial). Discute-se se a sinóvia é uma verdadeira secreção ou um ultrafiltrado do sangue, mas é certo que contém ácido hialurônico, que lhe confere a viscosidade necessária à sua função lubrificadora.

2.3.3 – Discos e Meniscos

Em várias articulações sinoviais, interpostas às superfícies articulares, encontram-se formações fibrocartilagíneas, os **discos** e **meniscos intra-articulares**, de função discutida: serviriam à melhor adaptação das superfícies que se articulam, tornando-as congruentes, ou seriam estruturas destinadas a receber violentas pressões, agindo como amortecedores. Meniscos, com sua característica forma de meia lua, são encontrados na articulação do joelho (Figs. 3.8 e 3.9).

Exemplo de disco intra-articular encontramos nas articulações esternoclavicular e temporomandibular (Fig. 3.10). Os meniscos do joelho são freqüentemente lesados, particularmente em atletas, e sua retirada cirúrgica é bastante comum. Algumas vezes, após a retirada, forma-se um novo menisco, réplica do primeiro, porém não mais constituído de fibrocartilagem, mas sim de conjuntivo fibroso denso, menos resistente.

2.3.4 – Principais Movimentos Realizados pelos Segmentos do Corpo

Os **eixos de movimento** constituem outro critério para a subdivisão das articulações sinoviais: elas podem não possuir eixo, ou possuir um, dois ou três eixos perpendiculares entre si, ou seja, os eixos podem ser **ântero-posterior**, **laterolateral** e **longitudinal**. Na análise do movimento realizado, a determinação do eixo de movimento é feita obedecendo a regra, segundo a qual, a direção do eixo de movimento é sempre perpendicular ao plano no qual se realiza o movimento em questão. Assim, todo movimento é realizado em um plano determinado e o seu eixo de movimento é perpendicular àquele plano. Os movimentos executados pelos segmentos do corpo recebem nomes específicos e aqui serão definidos apenas os mais importantes. Entre os **movimentos ativos** de uma articulação sinovial podem ser reconhecidos os a seguir mencionados:

a. **Movimentos de deslisamento:** ocorrem em articulações sinoviais em que as superfícies que entram em contato são planas ou ligeiramente curvas, como acontece com as **articulações intercuneiformes**, no pé.
b. **Movimentos angulares:** nestes movimentos há diminuição ou aumento do ângulo existente entre o segmento que se desloca e aquele que permanece fixo. Quando ocorre a diminuição do ângulo diz-se que há **flexão**; quando ocorre o aumento, realizou-se

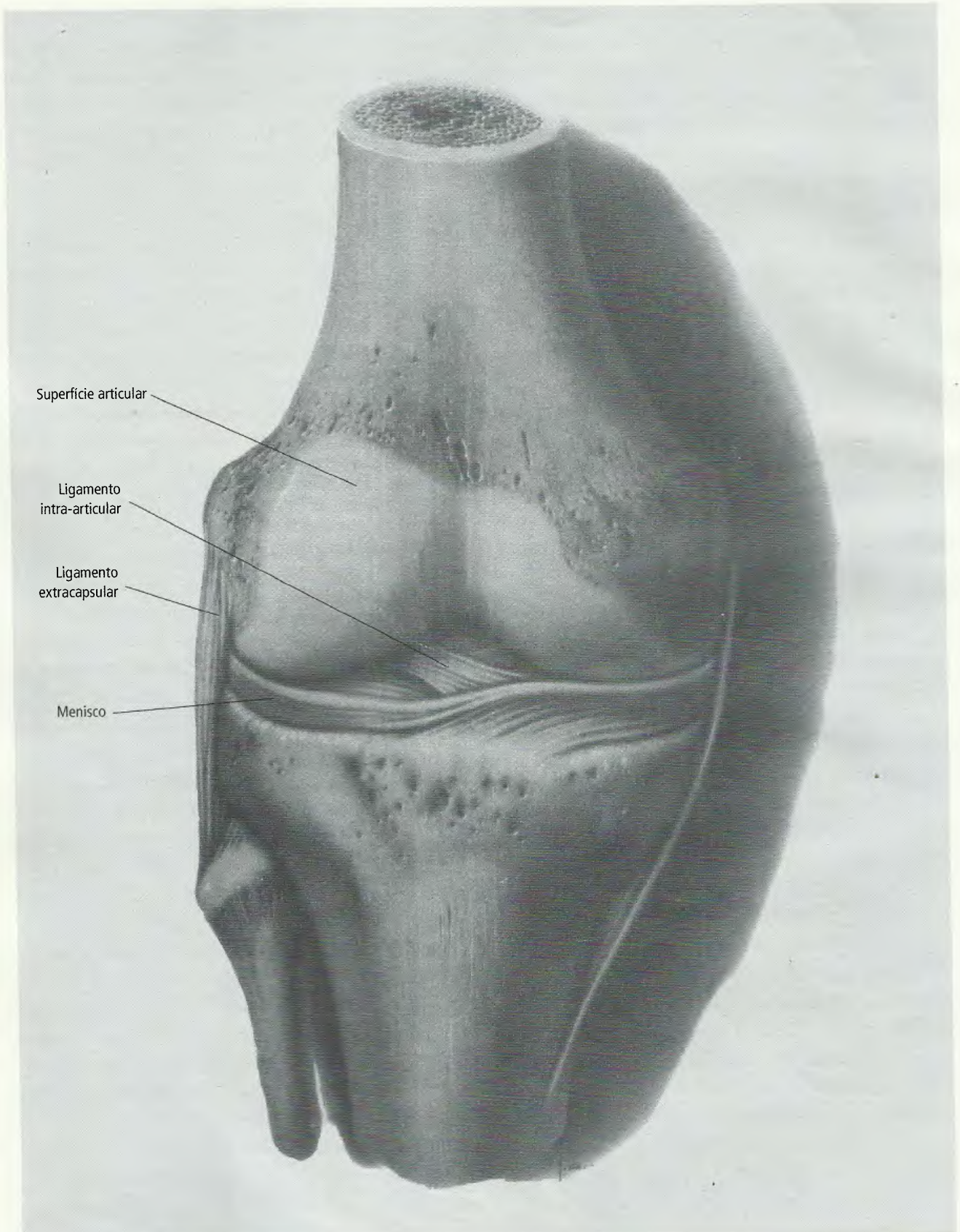


Fig. 3.8 Articulação do joelho, vista anteriormente; a cápsula articular foi retirada para visualizarem-se as demais estruturas.

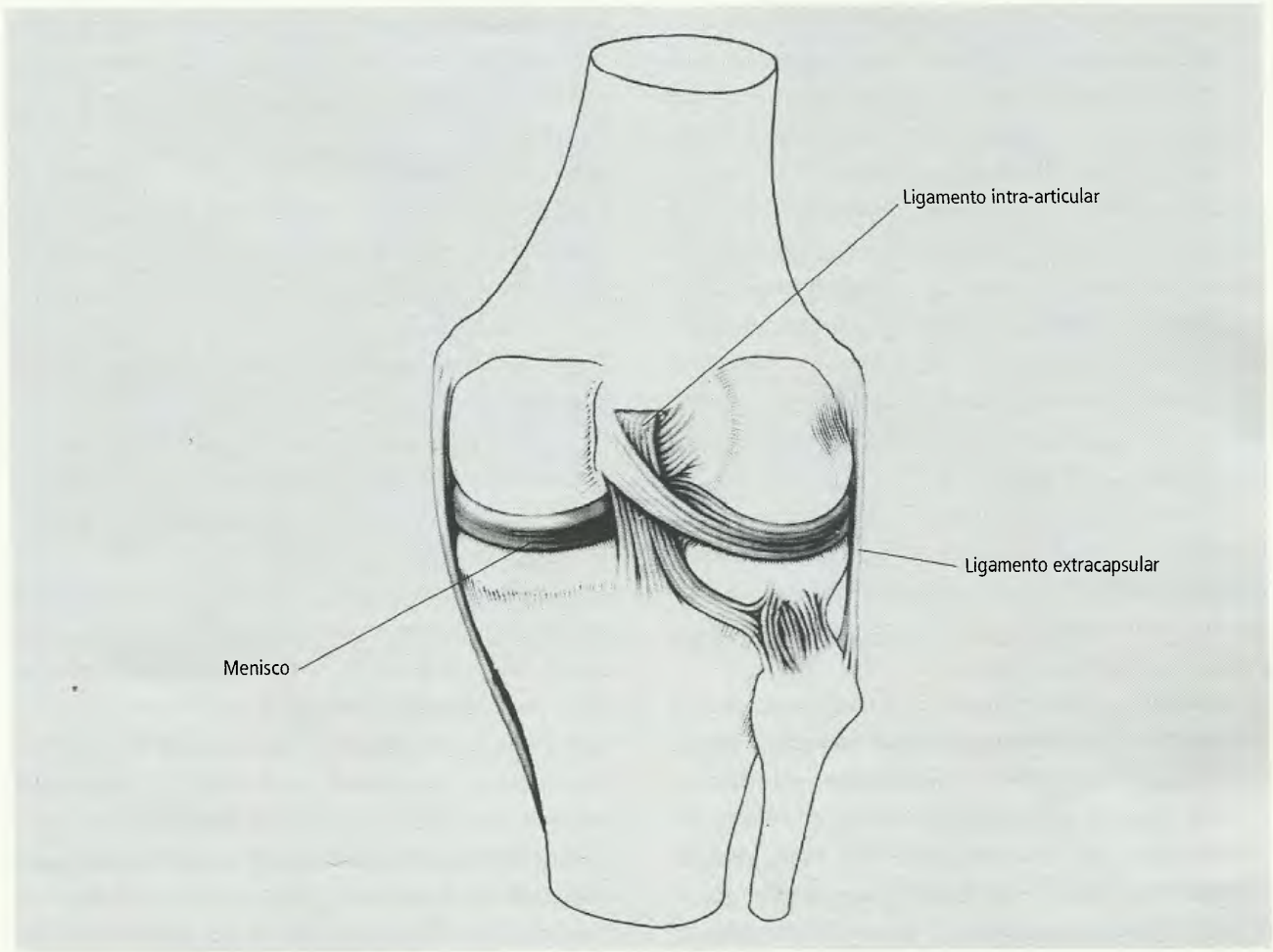


Fig. 3.9 Articulação do joelho, vista posteriormente.

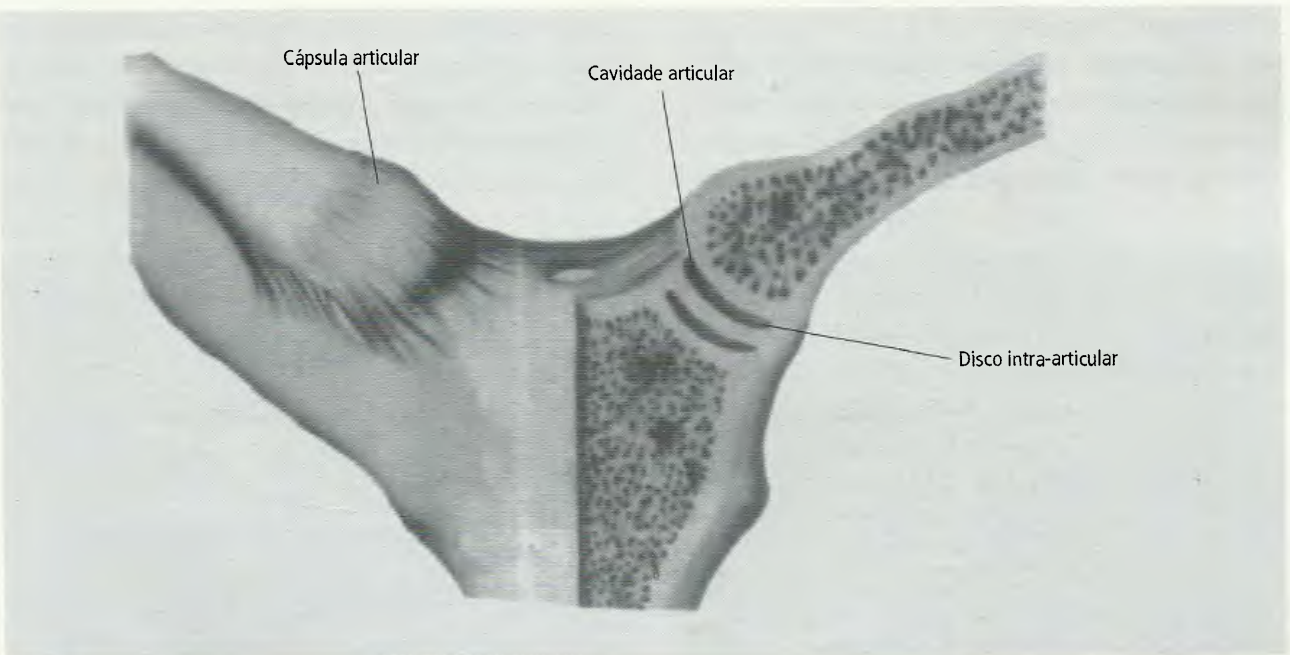


Fig. 3.10 Articulação esternoclavicular; do lado esquerdo foi feito um corte frontal para mostrar o disco intra-articular.

a **extensão**. A Fig. 3.11 mostra a flexão e a extensão do antebraço, e a Fig. 3.12 ilustra os movimentos de flexão do pé. Neste caso não usamos a expressão extensão do pé: os movimentos são definidos como **flexão dorsal** e **flexão plantar** do pé.

Os movimentos angulares de flexão e extensão ocorrem em plano sagital, ântero-posterior e, seguindo a regra, **o eixo desses movimentos é laterolateral**.

Adução e abdução também são movimentos angulares. Nelas, o segmento é deslocado, respectivamente, em direção ao plano mediano ou em direção oposta, isto é, afastando-se dele. Para os dedos prevalece o plano mediano do membro.

Os movimentos da adução e abdução desenvolvem-se em plano frontal e seu eixo de movimento é **ântero-posterior**. É preciso ter sempre em mente que a realização do movimento é feita levando-se em consideração a posição de descrição anatômica.

c. **Rotação:** é o movimento em que o segmento gira em torno de um **eixo longitudinal (vertical)**. Assim, nos membros, pode-se reconhecer uma **rotação medial**, quando a face anterior do membro gira em direção ao plano mediano do corpo, e uma **rotação lateral**, no movimento oposto. A regra geral continua a ser obedecida, isto é, a rotação, considerada a posição de descrição anatômica, é feita em plano horizontal e o eixo de movimento, perpendicular a este plano, é vertical.

d. **Circundução:** em alguns segmentos do corpo, especialmente nos membros, o movimento combinatório que inclui a adução, a extensão, a abdução e a flexão resulta na **circundução**. Neste tipo de movimento, a extremidade distal do segmento descreve um círculo e o corpo do segmento, um cone, cujo vértice é representado pela articulação que se movimenta (Fig. 3.13).

É possível considerar também, nas articulações sinoviais, **movimentos passivos**, produzidos por um examinador, que pode obter uma amplitude maior do que a do movimento ativo normal.

2.3.5 – Classificação Funcional das Articulações Sinoviais

O movimento nas articulações depende, essencialmente, da forma das superfícies que entram em contato e dos meios de união que podem limitá-lo. Na dependência destes fatores as articulações podem realizar movimentos em torno de nenhum eixo, de um, dois ou três eixos, como já foi visto. **Este é o critério adotado para classificá-las funcionalmente.** Quando uma articulação realiza movimentos apenas em torno de um eixo, diz-se que é **monoaxial** ou que possui um só grau de liberdade; será **biaxial** a que os realiza em torno de dois eixos (dois graus de liberdade); e **triaxial** se eles forem realizados em torno de três eixos (três graus de liberdade). Assim, as articulações que só permitem a flexão e extensão, como a do cotovelo, são monoaxiais; aquelas que realizam extensão, flexão, adução e abdução, como a radiocarpal, são biaxiais; finalmente, as que, além de flexão, extensão, abdução e adução, permitem também a rotação, são ditas triaxiais, cujos exemplos típicos são as articulações do ombro e do quadril.

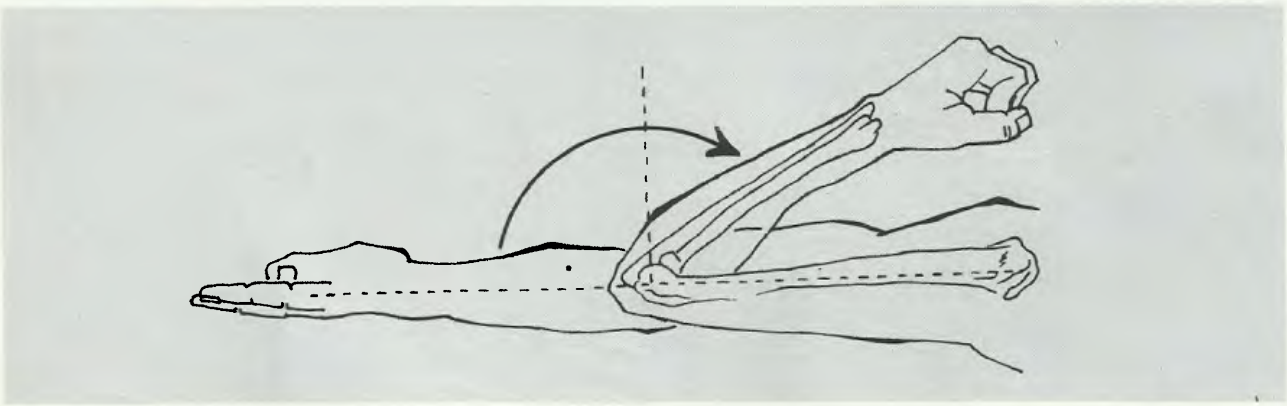


Fig. 3.11 Flexão e extensão do antebraço.

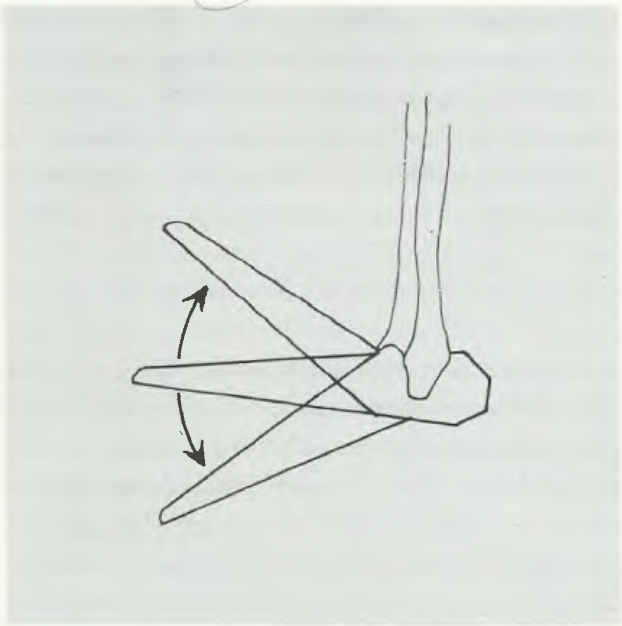


Fig. 3.12 Flexão dorsal e plantar do pé.

Fig. 3.13 Circundução no membro superior.

2.3.6 – Classificação Morfológica das Articulações Sinoviais

O critério de base para a classificação morfológica das junturas sinoviais é a forma das superfícies articulares. É fora de dúvida que o simples exame destas superfícies indica consideráveis variações morfológicas. Isto é tanto mais importante quando se sabe que a variedade e mesmo a amplitude dos movimentos realizáveis em uma articulação dependem do tipo de "encaixe ósseo", ou seja, da morfologia das superfícies que entram em contato. Há grandes divergências entre os autores quanto à nomenclatura a ser empregada nesta classificação. Nos tipos que são descritos a seguir, conservou-se a nomenclatura oficial, com as ressalvas que pareceram válidas.

a. **Plana:** as superfícies articulares são planas ou ligeiramente curvas, permitindo deslizamento de uma superfície sobre a outra em qualquer direção. A articulação sacroilíaca (entre o sacro e a porção ilíaca do osso do quadril) é um exemplo. Deslizamento existe em todas as articulações sinoviais, mas nas articulações planas ele é discreto, fazendo com que a amplitude do movimento seja bastante reduzida. Entretanto, deve-se ressaltar que **pequenos deslizamentos entre vários ossos articulados permitem apreciável variedade e amplitude de movimento**. É isto que ocorre, por exemplo, nas articulações entre os ossos curtos do carpo, do tarso e entre os corpos das vértebras.

b. **Gínglimo:** este tipo de articulação é também denominado "em dobradiça" (que é o que significa gínglimo) e os nomes referem-se muito mais ao movimento que elas realizam do que à forma das superfícies articulares: flexão e extensão (movimentos angulares). A articulação do cotovelo é um bom exemplo de gínglimo e a simples observação mostra como a superfície articular do úmero, que entra em contato com a ulna, apresenta-se em forma de carretel. Todavia, as articulações entre as falanges também são do tipo gínglimo e nelas a forma das superfícies articulares não se assemelha a um carretel. Este é um caso concreto em que o critério morfológico não foi rigorosamente obedecido. **Realizando apenas flexão e extensão, as articulações sinoviais de tipo gínglimo são monoaxiais.**

c. **Trocóidea:** neste tipo as superfícies articulares são segmentos de cilindro e, por esta razão, cilindróideas talvez fosse um termo mais apropriado para designá-las. Estas articulações permitem rotação e seu eixo de movimento, único, é vertical: são monoaxiais. Um exemplo típico é a articulação **radiulnar proximal** (entre o rádio e a ulna), responsável pelos movi-

mentos de **pronação** e **supinação** do antebraço. Na pronação ocorre uma rotação medial do rádio e, na supinação, rotação lateral. **Na posição de descrição anatômica o antebraço está em supinação.**

d. **Elipsóidea:** caracteriza-se pelas superfícies articulares discordantes, ou seja, uma côncava e outra convexa, com raios de curvatura desiguais. O contorno da articulação assemelha-se a uma elipse. Estas junturas permitem flexão, extensão, abdução e adução, mas não a rotação. Possuem dois eixos de movimento, sendo, portanto, biaxiais. A articulação **radiocarpal** (entre o rádio e o carpo) é um exemplo. Outro é a articulação **temporomandibular** (entre o osso temporal e a mandíbula).

e. **Selar:** nesse tipo de articulação a superfície articular de uma peça esquelética tem a forma de sela, apresentando concavidade num sentido e convexidade em outro, e se encaixa numa 2ª peça onde convexidade e concavidade apresentam-se no sentido inverso da 1ª. A articulação **carpometacarpal do polegar** (entre o osso trapézio do carpo e o 1º osso do metacarpo) é exemplo típico. É interessante notar que esta articulação permite flexão, extensão, abdução, adução e rotação (conseqüentemente, também circundução), mas é classificada como biaxial. O fato é justificado porque a rotação isolada não pode ser realizada pelo polegar: ela só é possível com a combinação dos outros movimentos.

f. **Esferóide:** as articulações de tipo esferóide apresentam superfícies articulares que são segmentos de esferas e se encaixam em receptáculos ocos. O suporte de uma caneta de mesa, que pode ser movimentado em qualquer direção, é um exemplo não anatômico de uma articulação esferóide. Este tipo de articulação permite movimentos em torno de três eixos, sendo, portanto, triaxial. Assim, a articulação do ombro (entre o úmero e a escápula) e a do quadril (entre o osso do quadril e o fêmur) permitem movimentos de flexão, extensão, adução, abdução, rotação e circundução.

2.3.7 – Articulações Sinoviais Simples e Composta

Quando apenas dois ossos entram em contato numa juntura sinovial diz-se que ela é **simples** (por exemplo, a articulação do ombro); quando três ou mais ossos participam da articulação ela é denominada **composta** (a articulação do cotovelo envolve três ossos: úmero, ulna e rádio). Denomina-se **complexa** a articulação sinovial cuja cavidade articular está parcial ou totalmente dividida por um menisco ou por disco.

2.3.8 – Vasos e Nervos das Articulações Sinoviais

Artérias que alcançam as epífises dos ossos fornecem um suprimento sangüíneo superficial a cada articulação, penetrando no osso próximo à linha de inserção da cápsula articular e formando uma rede vascular periarticular. Particularmente rica em vascularização é a membrana sinovial, graças à rede capilar formada pelas artérias articulares. A membrana sinovial também é provida de um plexo linfático. A difusão entre a sinóvia e os capilares da rede é facilmente estabelecida, o que pode ocasionar, por exemplo, uma infecção generalizada (**septicemia**) a partir de uma **artrite**, isto é, de uma infecção da articulação.

As veias seguem o trajeto das artérias.

Os nervos articulares contêm fibras sensitivas e autônomas, sendo as 1ªs, em parte, proprioceptivas, e, em parte, terminações para a sensibilidade dolorosa.

3.0 – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Já foi dito que o movimento depende muito da forma das superfícies que se articulam, além de outros fatores. Quando examinamos o esqueleto de animais domésticos, é fácil perceber que há diferenças morfológicas apreciáveis no ponto de contato das peças esqueléticas quando comparadas com o esqueleto humano. A ausência ou presença rudimentar da clavícula naqueles animais limita sobremaneira a possibilidade de movimentos da articulação do ombro. No homem, a variedade de movimentos da articulação do ombro está intimamente relacionada aos deslocamentos da escápula e estes deslocamentos exigem simultâneo movimento da articulação esternoclavicular (entre o esterno e a extremidade medial da clavícula). Nos animais sem clavícula ocorre, portanto, uma redução na amplitude dos movimentos realizados pela articulação entre a escápula e o úmero, embora ela seja, como no homem, esferóide e

triaxial. Na verdade, os dois únicos movimentos importantes desta articulação, naqueles animais, são a flexão e a extensão. Não será demais lembrar que os membros, nos quadrúpedes típicos, são destinados especialmente à sustentação e locomoção. No homem, este papel é desempenhado, principalmente, pelos membros inferiores, e, embora a articulação do quadril seja bastante móvel, a sua possibilidade de movimento é menor que a do ombro: os membros superiores, embora participando da deambulação (ato de caminhar, locomover-se), são destinados, principalmente, à apreensão dos alimentos e colocam o indivíduo em relação com o meio, através da gesticulação.

A artroscopia é o método de escolha para diagnosticar as lesões das articulações, mais eficiente do que a simples radiografia. As artrites têm sido tratadas, até recentemente, pela injeção de cortisona na cavidade articular. Numerosos estudos vieram demonstrar que os corticoesteróides, usados por via sistêmica ou intra-articular, provocam lesões do tipo degenerativo na cartilagem articular das articulações: foi o que se demonstrou na articulação do joelho de coelhos, nos quais se injetaram altas doses de acetato de hidrocortisona.

A descrição pormenorizada das articulações do corpo humano é feita na 2ª parte deste livro, em cada segmento corpóreo analisado.

4 Sistema Muscular

1.0 – CONCEITO

A capacidade de reagir em resposta a uma modificação do meio ambiente constitui uma das propriedades fundamentais do protoplasma animal. Assim, a ameba (unicelular) em contato com um agente irritante contrai-se no ponto de estímulo e emite um prolongamento do citoplasma no ponto oposto àquele que foi estimulado. Diz-se que a célula contraiu-se ao ser estimulada, distanciando-se do agente de estímulo; em suma, o animal movimentou-se. Porém, sendo unicelular, a ameba deve realizar com uma única célula, um sem-número de atividades: respiração, absorção, excreção etc. Nos seres multicelulares, as células diferenciam-se para realizar funções específicas: algumas são apropriadas à respiração; outras, à absorção etc. **As chamadas células musculares especializam-se para a contração e o relaxamento**, mas também são suas propriedades a **irritabilidade**, **condutividade**, **extensibilidade** e **elasticidade**. Estas células são alongadas, fusiformes e, por esta razão, denominadas **fibras**. As fibras agrupam-se em feixes para formar massas macroscópicas denominadas **músculos**. Quanto maior for o número de fibras, mais forte será o músculo. Do mesmo modo, quanto maior for o comprimento da fibra muscular, maior será a capacidade de contração do músculo ao qual pertence. Entende-se, portanto, que os movimentos produzidos por um músculo longo é mais amplo do que o produzido por um músculo curto. Os músculos acham-se fixados pelas suas extremidades. Assim, músculos são estruturas que movem os segmentos do corpo por encurtamento da distância que existe entre suas extremidades fixadas, ou seja, por contração. A Miologia os estuda. Entretanto, também há músculos nas vísceras, e estes são estudados na Esplancnologia. Dentro do aparelho locomotor, constituído pelos ossos, pelas articulações e pelos músculos, estes últimos são **elementos ativos do movimento**; os ossos são **elementos passivos do movimento** (alavancas biológicas). Porém, a musculatura não assegura só a dinâmica, mas também a estática do corpo humano. Realmente a musculatura não apenas torna possível o movimento, como também mantém unidas as peças ósseas determinando a posição e a postura do esqueleto.

2.0 – VARIEDADE DE MÚSCULOS: ESQUELÉTICOS, LISOS E CARDÍACO

A célula muscular está normalmente sob o controle do sistema nervoso. Cada músculo possui o seu nervo motor, o qual se divide em muitos ramos para poder controlar todas as células do músculo. As divisões mais deli-

cadas destes ramos (microscópicas) terminam num mecanismo especializado conhecido como **placa motora**. Quando o impulso nervoso passa através do nervo, a placa motora transmite o impulso às células musculares determinando a sua contração. Se o impulso para a contração resulta de um ato de vontade, diz-se que o músculo é **voluntário**; se o impulso parte de uma porção do sistema nervoso sobre o qual o indivíduo não tem controle consciente, diz-se que o músculo é **involuntário**. Os músculos voluntários distinguem-se, histologicamente, dos involuntários, por apresentarem **estriações transversais**, além de estriações longitudinais que são comuns a todos os tipos de músculo. Por esta razão são chamados **estriados**, ao passo que os involuntários denominam-se **lisos**. O **músculo cardíaco**, por sua vez, assemelha-se ao músculo estriado, histologicamente, mas atua como músculo involuntário, além de se diferenciar dos dois por uma série de características que lhe são próprias. A estrutura microscópica dos músculos é bastante complexa, particularmente nos músculos estriados, e seu estudo é feito em Histologia. Aqui, chama-se a atenção apenas para alguns aspectos: o delgado tecido conjuntivo que envolve cada fibra muscular é denominado **endomísio**; o que envolve muitas fibras musculares, agrupadas em fascículos, é o **perimísio**; a bainha conjuntiva que envolve grupos de fascículos, que por sua vez formam um músculo, é denominada **epimísio**.

Também é possível distinguir os músculos estriados dos lisos pela topografia: os 1os são **esqueléticos**, isto é, estão fixados, pelo menos por uma das extremidades, ao esqueleto; os últimos são **viscerais**, isto é, são encontrados na parede das vísceras de diversos sistemas do organismo. Entretanto, músculos estriados são também encontrados em algumas vísceras, e músculos lisos podem estar submetidos ao controle da vontade.

Diz-se, pois, que os músculos lisos e o cardíaco são involuntários em relação à função, ao passo que os músculos esqueléticos são voluntários, ou seja, estão sob controle consciente. Os músculos cardíaco e liso (visceral) são inervados pela divisão autônoma do sistema nervoso, já o músculo esquelético é inervado pelo sistema nervoso central. Há músculos estriados, voluntários, esqueléticos, e que só estão sob o controle da vontade parcialmente. O diafragma e os músculos da respiração são exemplos: é possível, voluntariamente, suspender a respiração por algum tempo, mantendo o diafragma fixo, mas, esgotada a tolerância, as contrações do diafragma e as excursões respiratórias voltam ao normal. A musculatura estriada do canal anal também não está sob o controle do indivíduo indefinidamente. Treinamento exaustivo dos músculos esqueléticos pode permitir um alto grau de controle voluntário sobre eles, o que leva alguns indivíduos a realizar contrações musculares inusitadas. Os atores da cidade de Bali, na Índia, são capazes de controlar os músculos da face, chamados músculos dérmicos, mímicos ou da fisionomia, ou ainda da expressão, de tal modo que uma hemiface mostra uma expressão fisionômica, o choro, e a outra hemiface o oposto, o riso. Atletas podem apresentar uma condição denominada **hipermorfismo**, que caracteriza o aumento de volume de um determinado grupo de músculos nas diversas modalidades de atividade esportiva.

A maior parte das considerações que se seguem refere-se aos músculos estriados esqueléticos.

3.0 – COMPONENTES ANATÔMICOS DOS MÚSCULOS ESTRIADOS ESQUELÉTICOS

Um músculo esquelético típico possui uma porção média e extremidades. A porção média é carnosa, vermelha no vivente (vulgarmente chamada "carne") e recebe o nome de **ventre muscular**. Nele predominam as fibras musculares; é, portanto, a parte ativa do músculo, isto é, a parte contrátil. No indivíduo vivo, em repouso, o corpo muscular apresenta tônus, ou seja, certo grau de contração reflexa. Quando as extremidades são cilindróides ou então têm forma de fita, chamam-se **tendões**; quando são laminares, recebem a denominação de **aponeuroses**.

Tanto tendões quanto aponeuroses são esbranquiçadas e brilhantes, muito resistentes e praticamente inextensíveis, constituídos por tecido conjuntivo denso. Tendões e aponeuroses servem para fixar o músculo ao esqueleto (Figs. 4.0 e 4.1). Entretanto, tendões ou aponeuroses nem sempre se prendem ao esqueleto, podendo fazê-lo em outros elementos: cartilagem, cápsulas articulares, septos intermusculares, derme, tendão de outro músculo etc. Em certos músculos, as fibras dos tendões têm dimensões tão reduzidas que se tem a impressão de que o ventre muscular se prende diretamente no osso.

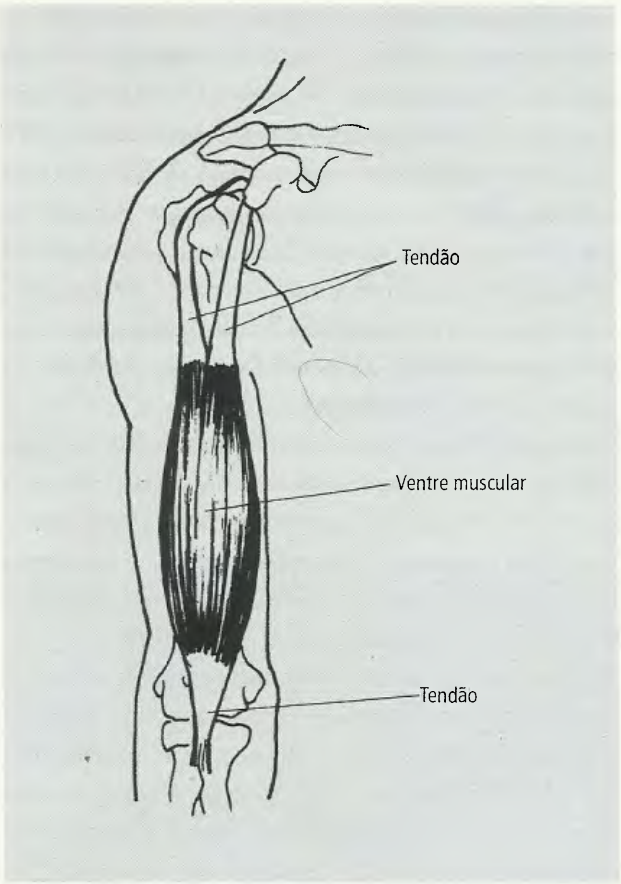


Fig. 4.0 M. bíceps braquial: sua extremidade proximal possui dois tendões.

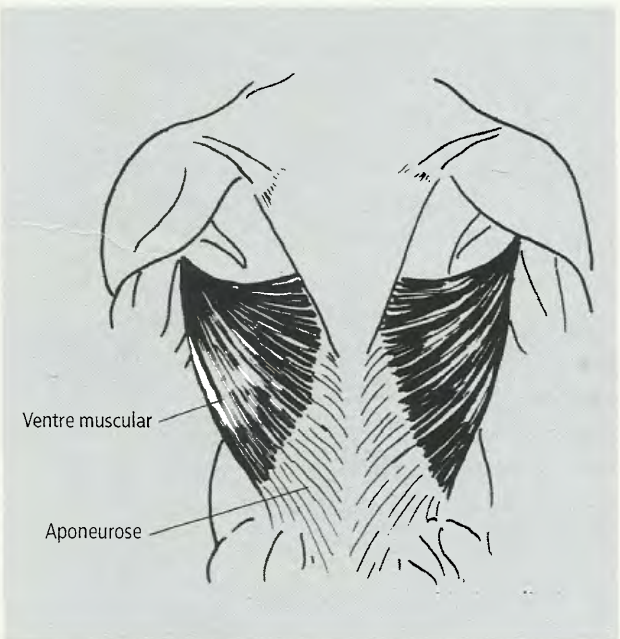


Fig. 4.1 M. latíssimo do dorso e sua ampla aponeurose de fixação na coluna vertebral.

Do mesmo modo, em uns poucos músculos, aparecem tendões interpostos a ventres de um mesmo músculo, e esses tendões não servem para fixação no esqueleto.

4.0 – FÁSCIA MUSCULAR

É uma lâmina de tecido conjuntivo que envolve cada músculo (Fig. 1.16 – 3). A espessura da fáscia muscular varia de músculo para músculo, dependendo de sua função. Às vezes, a fáscia muscular é muito espessada e pode contribuir para prender o músculo ao esqueleto. Para que os músculos possam exercer eficientemente um trabalho de tração ao se contrair, é necessário que eles estejam dentro de uma bainha elástica de contenção, papel executado pela fáscia muscular. Outra função desempenhada pelas fáscias é permitir o fácil deslizamento dos músculos entre si. Em certos locais, a fáscia muscular pode apresentar-se espessada e dela partem prolongamentos que vão terminar se fixando no osso, sendo denominados **septos intermusculares**. Estes separam grupos musculares em lojas ou compartimentos e ocorrem freqüentemente nos membros (Fig. 4.2).

5.0 – MECÂNICA MUSCULAR

A contração do ventre muscular vai produzir um trabalho mecânico, em geral representado pelo desloca-

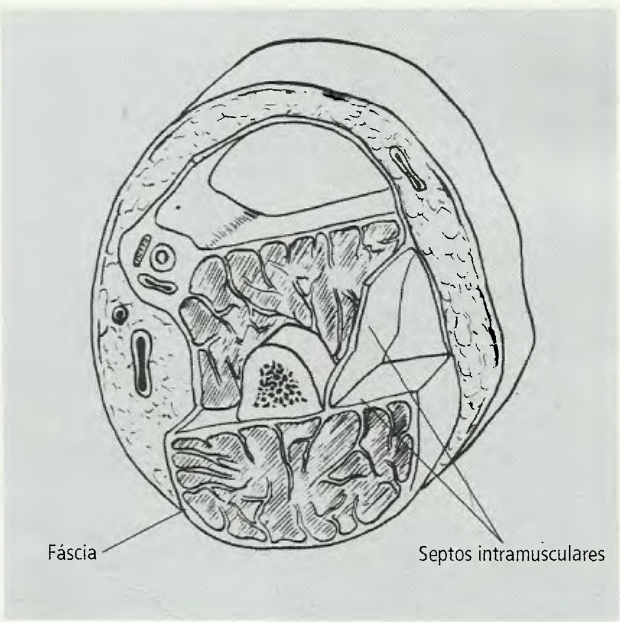


Fig. 4.2 Septos intermusculares.

mento de um segmento do corpo. É claro, pois, que não é o ventre muscular que se prende ao esqueleto, uma vez que ele precisa contrair-se livremente. As extremidades do músculo é que se prendem em pelo menos dois ossos, de maneira que o músculo cruza a articulação (Fig. 4.3). Ao contrair-se o ventre muscular, há um encurtamento do comprimento do músculo e conseqüente deslocamento da peça esquelética (Fig. 4.4).

As fibras musculares podem reduzir seu comprimento, em relação ao estado de repouso, de cerca de um terço ou até mesmo metade. O trabalho (T) realizado por um músculo depende da potência (F) do músculo e da amplitude de contração (E) do mesmo: $T = F \times E$. A potência (ou força) do músculo está diretamente relacionada com o número de fibras do ventre muscular e a amplitude de contração depende de seu grau de encurtamento. O aumento prolongado da intensidade do trabalho, como ocorre, por exemplo, com atletas ou trabalhadores braçais, produz aumento de volume das fibras, **hipertrofia**, nunca aumento do número delas (**hiperplasia**).

Como foi dito anteriormente, o trabalho do músculo se manifesta pelo deslocamento de um ou mais ossos. Os músculos agem sobre os ossos como potências sobre braços de alavancas. Em física, dependendo da posição ocupada pela **resistência**, **p ponto de apoio** (**ou fulcro**) e o **potência**, são reconhecidos três gêneros de alavancas. As do gênero I são aquelas nas quais o ponto de apoio, **F**, situa-se entre a resistência, **R**, e a potência, **P** (Fig. 4.5). É o que acontece com o crânio apoiado sobre a coluna vertebral: o ponto de apoio está entre a resistência, isto é, o maior peso da parte anterior do crânio, e a potência, representada pelos músculos

Fig. 4.3 Mecânica muscular.

Fig. 4.4 Mecânica muscular.

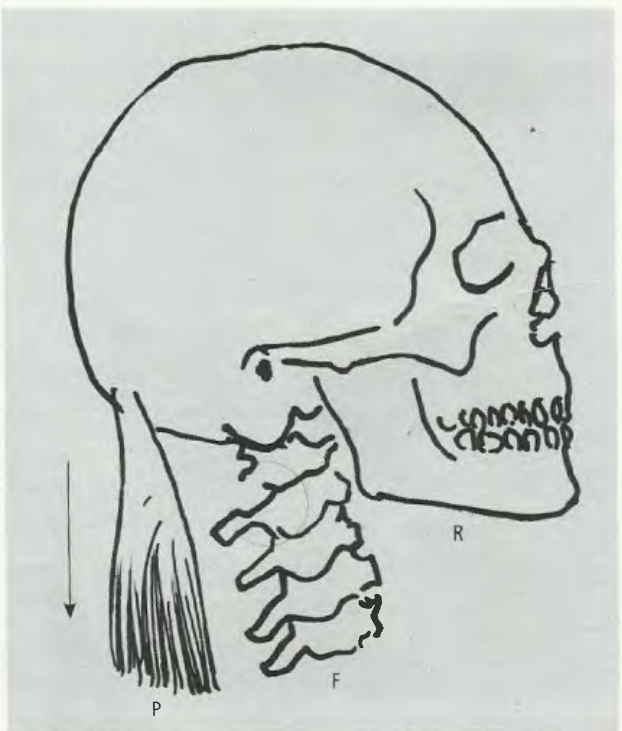


Fig. 4.5 Alavanca do gênero I.

que agem para manter a cabeça em equilíbrio. Exemplo de alavanca do gênero II encontra-se no pé: aqui, a resistência está entre o ponto de apoio e a potência (Fig. 4.6). Na alavanca de gênero III, a potência é que está entre o ponto de apoio e a resistência (Fig. 4.7).

No caso da musculatura cardíaca e dos músculos lisos, geralmente situadas nas paredes de vísceras ocas ou tubulares, também se produz um trabalho: a contração da musculatura destes órgãos reduz seu volume ou seu diâmetro e desta forma vai expelir ou impulsionar seu conteúdo. É deste modo que o sangue é expulso dos ventrículos do coração, e o conteúdo intestinal progride em direção ao meio exterior.

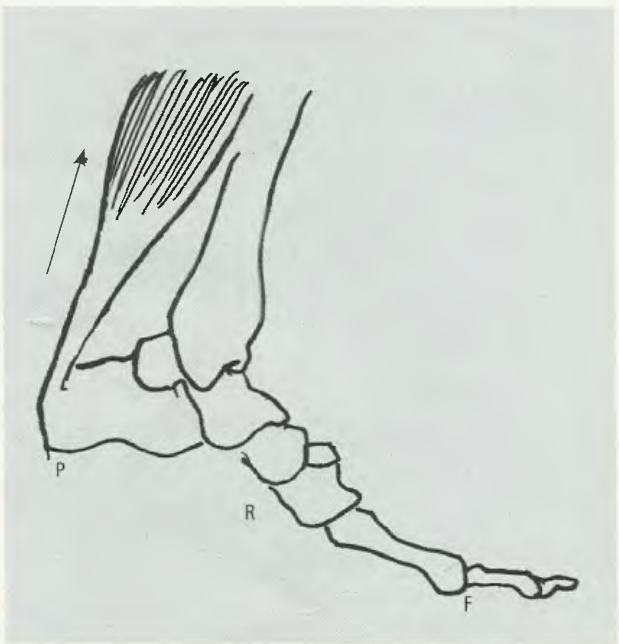


Fig. 4.6 Alavanca do gênero II.

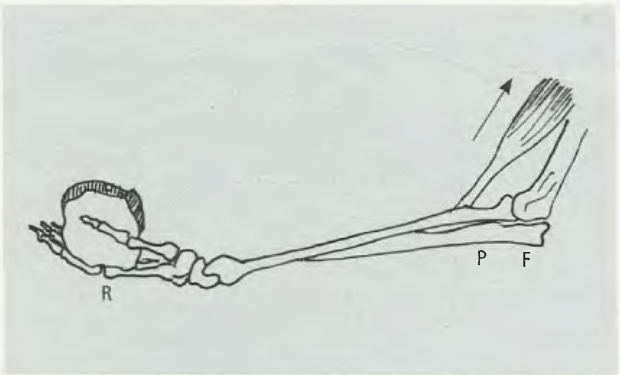


Fig. 4.7 Alavanca do gênero III.

6.0 – ORIGEM E INSERÇÃO

Por razões didáticas, convencionou-se chamar de **origem** à extremidade do músculo presa à peça óssea que não se desloca. Por contraposição, denomina-se **inserção** à extremidade do músculo presa à peça óssea que se desloca. Origem e inserção são também denominadas, respectivamente, **ponto fixo** e **ponto móvel**. O músculo braquial prende-se na face anterior do úmero e da ulna, atravessando a articulação do cotovelo. Ao contrair-se, executa a flexão do antebraço e consideramos sua extremidade umeral (proximal) como origem e sua extremidade ulnar (distal) como inserção (Fig. 4.8).

Nos membros, geralmente a origem de um músculo é proximal e a inserção, distal. Porém, convém ressalvar que **um músculo pode alterar seus pontos de origem e inserção em determinados movimentos**. Quando um atleta eleva seu corpo numa barra, é o braço que se flete sobre o antebraço e a peça óssea em deslocamento é o úmero. Considerando-se a ação do músculo braquial, agora sua extremidade ulnar será a origem (ponto fixo) e a extremidade umeral será a inserção (ponto móvel). Esta é a razão pela qual a Terminologia Anatômica não considera o termo origem, preferindo consignar o termo **cabeça**. Mas, feita a ressalva, os anatomistas,

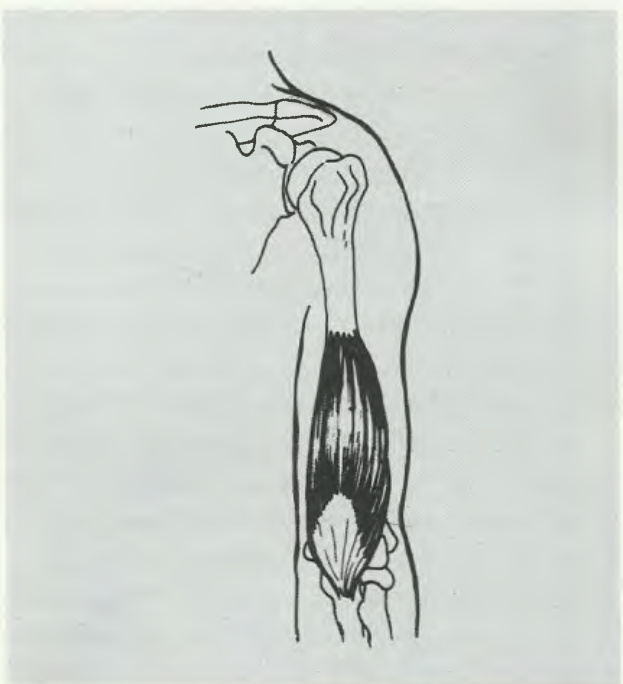


Fig. 4.8 M. braquial.

didaticamente, continuam usando o termo origem em contraposição à inserção, embora, a rigor, inserção signifique fixação e o músculo é fixado ao esqueleto pelas suas duas extremidades.

7.0 – CLASSIFICAÇÃO DOS MÚSCULOS

Vários são os critérios adotados para classificá-los e nem sempre os anatomistas estão acordes. A forma do músculo é extremamente variável e a nomenclatura se aproveita deste fato para designar vários músculos: m. rombóide maior, m. trapézio, m. piramidal, m. redondo maior, m. pronador quadrado etc. De maneira objetiva, sem entrar em discussão de conceitos ou escolas anatômicas, vamos abordar as diversas classificações.

7.1 – Quanto à Forma do Músculo e ao Arranjo de suas Fibras

A função do músculo condiciona sua forma e o arranjo de suas fibras. Como as funções dos músculos são múltiplas e variadas, também o são sua morfologia e o arranjo de suas fibras. De modo geral e amplo, os músculos têm as fibras dispostas paralelas ou oblíquas à direção de tração exercida pelo músculo.

a. **Disposição paralela das fibras:** pode ser encontrada tanto em músculos nos quais predomina o comprimento – **músculos longos** (ex.: m. esternocleidomastóideo – Fig. 4.9), quanto em músculos nos quais comprimento e largura se equivalem – **músculos largos** (ex.: m. glúteo máximo – Fig. 4.10). Nos músculos longos é muito comum notar-se uma convergência das fibras musculares em direção aos tendões de origem e inserção, de tal modo que na parte média o músculo tem maior diâmetro que nas extremidades e por seu aspecto característico é denominado **fusiforme**. Músculos fusiformes são muito freqüentes nos membros (ex.: bíceps braquial – Figs. 4.0 e 4.3). Os músculos longos podem também ser **cônicos** ou **cilíndricos** (**redondos**). Por sua vez, os músculos largos podem ser **triangulares**, **quadrangulares** ou **rombóides**. Nos músculos largos, as fibras podem convergir para um tendão em uma das extremidades, tomando o aspecto de leque (ex.: m. peitoral maior – Fig. 4.11).

b. **Disposição oblíqua das fibras:** músculos cujas fibras são oblíquas em relação aos tendões denominam-se **peniformes**, porque esta disposição lembra a das barbas de uma pena. Se os feixes musculares se prendem numa só borda do tendão falamos em músculo **unipenado** (ex.: m. extensor longo dos dedos do pé – Fig. 4.12); se os feixes se prendem nas duas bordas do tendão, será **bipenado** (ex.: m. reto da coxa – Fig. 4.13).

Fig. 4.9 Músculo longo (m. esternocleidomastóideo).

Fig. 4.10 Músculo largo (m. glúteo máximo).

c. **Disposição circular das fibras**: são músculos **circulares**, que rodeiam orifícios e canais, como os músculos **orbiculares** (ex.: **m.** orbicular do olho, m. orbicular do olho – Fig. 4.14).

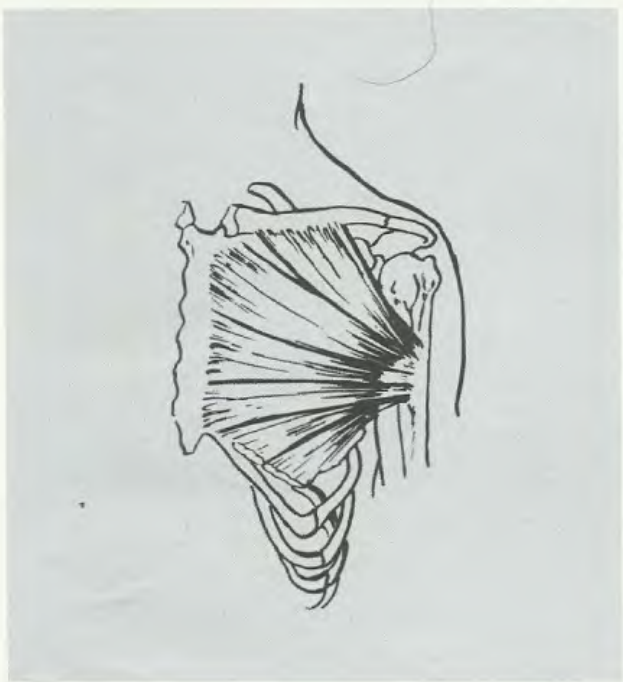


Fig. 4.11 Músculo em leque (m. peitoral maior).

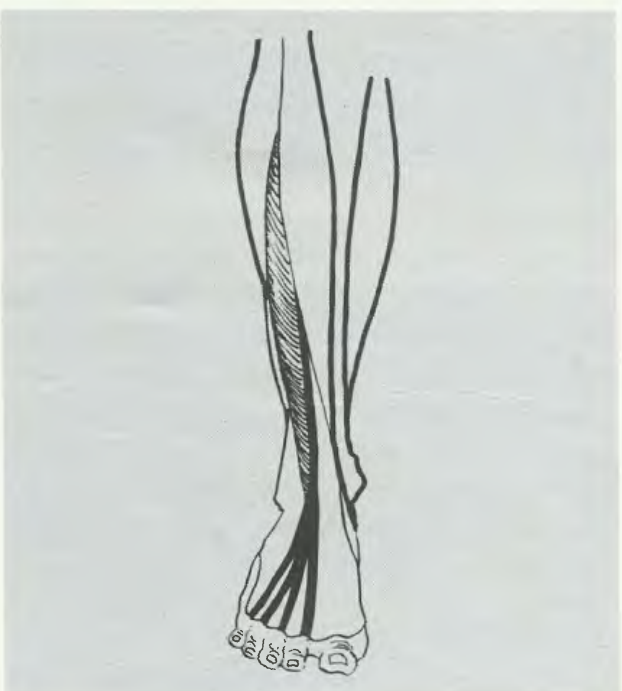


Fig. 4.12 Músculo unipenado e policaudado (m. extensor longo dos dedos).

7.2 – Quanto à Origem

Quando os músculos se originam por mais de um tendão, diz-se que apresentam mais de uma **cabeça** ou **origem**. São, então, classificados como músculos **bíceps**, **tríceps** ou **quadríceps**, conforme apresentam duas, três ou quatro cabeças de origem. Exemplos clássicos encontramos na musculatura dos membros e a nomenclatura acompanha a classificação: m. bíceps braquial (Fig. 4.3), m. tríceps sural, m. quadríceps femoral.

7.3 – Quanto à Inserção

Do mesmo modo, os músculos podem inserir-se por mais de um tendão. Quando há dois tendões, são **bicaudados**; três ou mais, **policaudados** (ex.: m. extensor longo dos dedos do pé – Fig. 4.12). Outros exemplos: músculos flexores e extensores dos dedos da mão.

7.4 – Quanto ao Ventre Muscular

Alguns músculos apresentam mais de um ventre muscular, com tendões intermediários situados entre eles. São **digástricos** os músculos que apresentam dois ven-

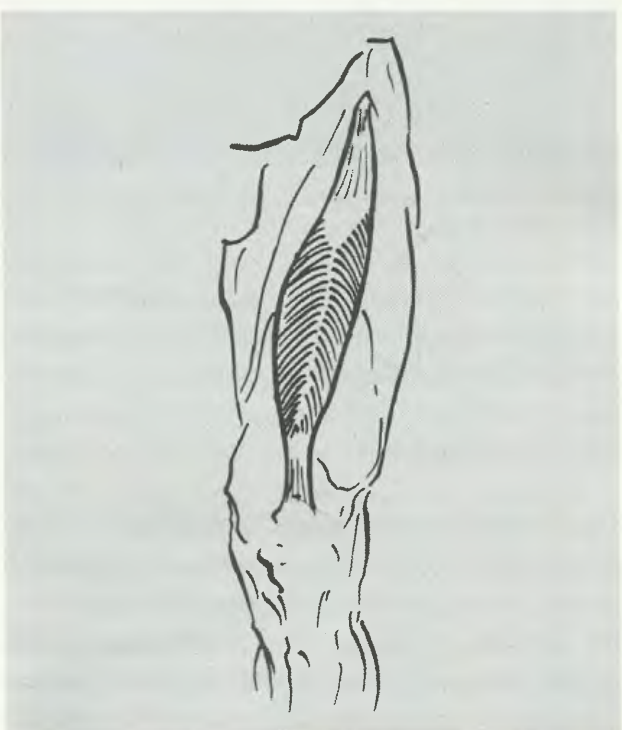


Fig. 4.13 Músculo bipenado (m. reto da coxa).

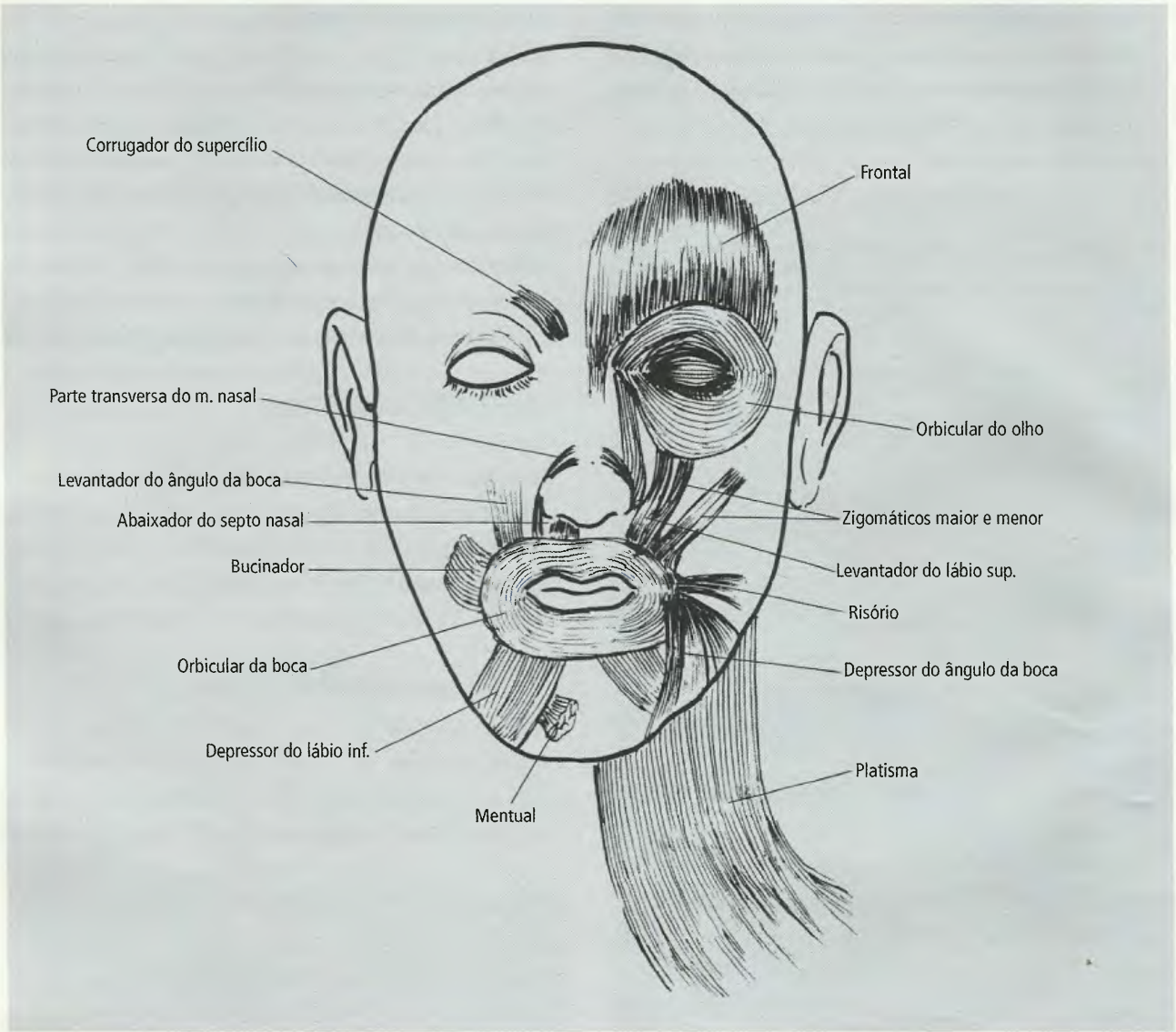


Fig. 4.14 Músculos circulares (mm. orbicular do olho e orbicular da boca).

tres (ex.: m. digástrico – Fig. 4.15) e **poligástricos** os que apresentam número maior, como é o caso do m. reto do abdome (Fig. 4.16).

7.5 – Quanto à Ação

Dependendo da ação principal resultante da contração do músculo, o mesmo pode ser classificado como flexor, extensor, adutor, abdutor, rotador medial, rotador lateral, pronador, supinador, flexor plantar, flexor dorsal, depressores ou abaixadores, levantadores ou elevadores, orbiculares, esfíncteres, dilatadores, tensores, retratores ou protratores.

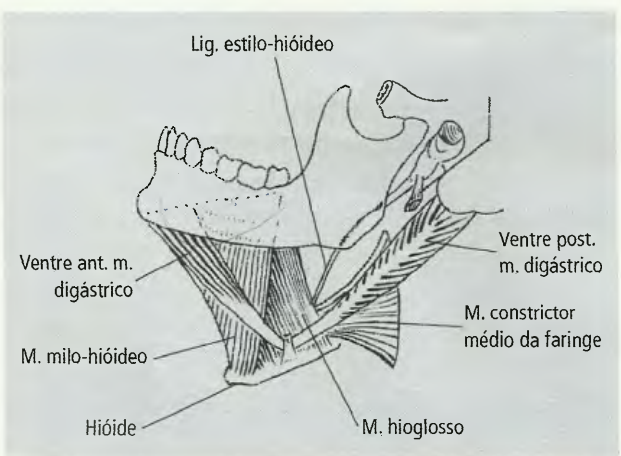


Fig. 4.15 M. digástrico, com dois ventres musculares.

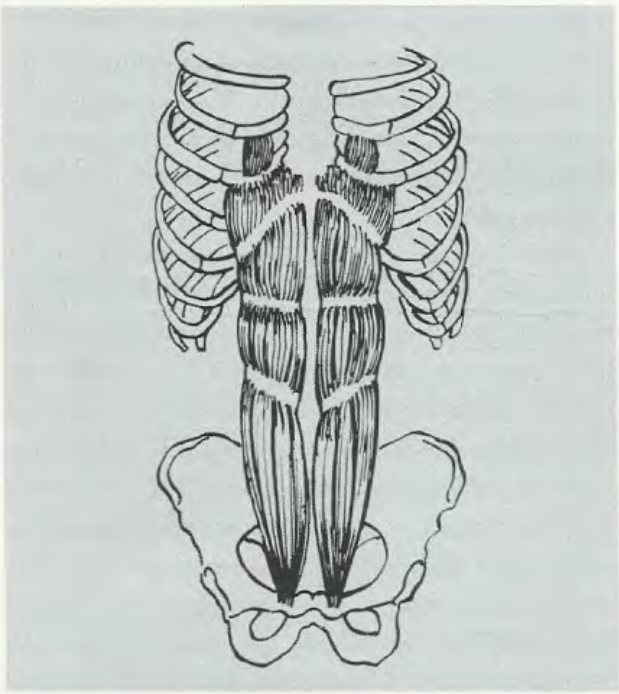


Fig. 4.16 Músculo poligástrico (m. reto do abdome).

8.0 – AÇÃO MUSCULAR

A análise de um determinado movimento, mesmo daqueles considerados os mais simples, é extremamente complexa. Quando se diz, por exemplo, que um músculo é um flexor do antebraço, apenas está-se referindo à sua ação principal, primária, àquela mais simples de ser entendida, demonstrada e pela qual o músculo é conhecido. Qualquer movimento, como o do exemplo acima, envolve a ação de vários músculos. A este trabalho em conjunto dá-se o nome de **coordenação motora**. Na prática, estudamos os grupamentos musculares de acordo com sua distribuição e respectivas funções: os músculos da região ântero-medial do antebraço são flexores da mão ou dos dedos e pronadores, ao passo que os da região póstero-lateral são extensores da mão ou dos dedos e supinadores. Além disso, é sempre oportuno salientar que, num movimento voluntário, há um número enorme de ações musculares que são automáticas ou semi-automáticas. Por exemplo, se um indivíduo está assentado e se movimenta para apanhar um objeto que caiu no chão, o uso dos dedos é o movimento principal desejado e consciente. Mas para fazer chegar os dedos ao objeto, o antebraço é estendido, alguns músculos estabilizam o ombro, outros agem sobre a coluna para estabilizar o tronco e ainda outros agem nos membros inferiores, tudo a fim de assegurar o equilíbrio e possibilitar a perfeita execução do movimento desejado.

9.0 – CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL DOS MÚSCULOS

Quando um músculo é o agente principal na execução de um movimento ele é um **agonista**: quando um músculo se opõe ao trabalho de um agonista, seja para regular a rapidez, seja para regular a potência de ação deste agonista, chama-se **antagonista**. Quando um músculo atua no sentido de eliminar algum movimento indesejado que poderia ser produzido pelo agonista, ele é dito **sinergista**. Assim, o músculo braquial quando se contrai é o agente ativo na flexão do antebraço, sendo, pois, um agonista. No momento em que o m. tríceps braquial se contrai para fazer a extensão do antebraço, o m. braquial opõe-se a este movimento retardando-o, a fim de que ele não se execute bruscamente; neste caso, atua como um antagonista. Na flexão dos dedos, os músculos flexores dos dedos são os agonistas. Como os tendões de inserção destes músculos cruzam a articulação radiocarpal (do punho), a tendência natural é provocar também a flexão da mão. Tal fato não ocorre porque outros músculos, como os extensores do carpo, se contraem e, desta forma, estabilizam a articulação do punho. Assim, impedem aquele movimento indesejado e, neste caso, atuam como sinergistas.

No exemplo acima referido, do indivíduo que se abaixa para apanhar um objeto caído no chão, os músculos que não estão diretamente relacionados com o movimento principal (apreensão do objeto), mas que estabilizam as diversas partes do corpo para tornar possível a ação principal, denominam-se fixadores ou posturais. Músculos sinergistas e fixadores não têm conceituação unânime entre os anatomistas. Os autores expressam apenas um dos conceitos existentes.

10.0 – ÓRGÃOS ACESSÓRIOS DO SISTEMA MUSCULAR

Fáscias, aponeuroses, bainhas fibrosas e sinoviais dos tendões e as bolsas sinoviais são considerados **órgãos acessórios** do sistema muscular. As fáscias envolvem cada músculo ou grupos de músculos, além de mantê-

los em posição, mesmo quando se contraem. Também servem como origem ou inserção para os músculos, constituem retináculos e fitas especializadas para os tendões, são vias de passagem para vasos e nervos e permitem o deslizamento dos órgãos adjacentes.

As bainhas fibrosas, constituídas de conjuntivo denso, são forradas por bainhas sinoviais. Estão inseridas nos ossos formando canais osteofibrosos nos quais deslizam tendões ou são mantidos na posição correta. É o que acontece, por exemplo, com os tendões dos músculos flexores dos dedos. Cada bainha sinovial forma dois cilindros concêntricos, entre os quais existe líquido sinovial. O cilindro interno aloja o tendão envolvido por seu peritendão. A continuidade entre as camadas da sinovial, no nível de sua reflexão a partir do cilindro interno para o externo, é estabelecida por uma estrutura denominada **mesotendão**, através do qual os vasos sangüíneos chegam ou partem do tendão. **Nas cirurgias sobre os tendões é fundamental manter-se a integridade do mesotendão:** é isto que previne a formação de aderências fibróticas capazes de dificultar movimentos.

11.0 – VASOS E NERVOS DOS MÚSCULOS

Já vimos que a atividade muscular é controlada pelo sistema nervoso. Nenhum músculo pode contrair-se se não receber estímulo através de um nervo. Se acaso o nervo for seccionado, o músculo deixa de funcionar e, por esta razão, entra em **atrofia**. Esta não é a única causa de atrofia: a imobilização prolongada, por exemplo, por engessamento, no caso de tratamento de fratura, também pode levar a ela, inclusive porque, além de impedir o movimento, também reduz o suprimento sangüíneo na musculatura. Para executar seu trabalho mecânico, os músculos necessitam de considerável quantidade de energia. Em vista disso, os músculos recebem eficiente suprimento sangüíneo através de uma ou mais artérias, que neles penetram por uma das extremidades ou pelo meio de seu ventre. As artérias dividem-se em ramos cada vez menos calibrosos, dispondo-se no sentido das fibras musculares, e se ramificam intensamente, formando um extenso leito capilar.

A drenagem do sangue é feita por veias que seguem, em geral, o tipo de distribuição arterial. A contração muscular é um fator preponderante para impulsionar o sangue e a linfa, pelas veias e pelos vasos linfáticos, em direção ao coração. Os troncos resultantes da confluência de numerosos ductos linfáticos, localizados no tecido interfascicular, dirigem-se para os espaços perimusculares e terminam drenando a linfa para os linfonodos regionais.

Cada músculo é inervado por um ou mais nervos que contêm fibras motoras, sensitivas, simpáticas e parassimpáticas. O impulso nervoso é transmitido pelas fibras motoras e é ele que mantém o tônus e determina as contrações musculares. As fibras sensitivas servem à sensibilidade muscular, ao passo que as fibras simpáticas e parassimpáticas respondem apenas pela vasomotricidade. Denomina-se **unidade motora** a estrutura que compreende um neurônio (dentritos, com pericário e seu axônio) e as fibras musculares inervadas. A força de um músculo depende da quantidade de unidades motoras em ação. Por outro lado, quanto mais precisos os movimentos de um músculo, menor é o número de fibras inervadas pelo neurônio.

A secção de um nervo, privando o músculo de sua inervação, leva à atrofia muscular, como foi dito. Porém, se o nervo se regenerar é possível a recuperação da função muscular dentro de prazos variáveis, geralmente não inferiores a um ano. A avaliação e o reconhecimento da seqüência e cronologia da recuperação da função muscular podem ser acompanhados pelo reaparecimento dos movimentos.

Nervos e artérias penetram sempre pela face profunda do músculo, pois assim estão mais bem protegidos. O conhecimento dos pontos de origem e a penetração dos ramos musculares de um nervo são importantes nos casos de fratura, para maior precisão do diagnóstico da lesão, para escolha da melhor abordagem cirúrgica e para melhor previsão da recuperação e reabilitação.

12.0 – ELETROMIOGRAFIA

O método utilizado para registrar os tipos de atividade elétrica muscular denomina-se **eletromiografia**. Os eletrodos são colocados no interior do músculo ou sobre a pele que os recobre.

A descrição e o estudo pormenorizado dos músculos do corpo humano serão feitos na 2ª parte deste livro, na qual os segmentos corpóreos são descritos.

Sistema Nervoso 5

1.0 – CONCEITO

As funções orgânicas, bem como a integração do animal no meio ambiente, estão na dependência de um sistema especial denominado sistema nervoso (SN). Isto significa que este sistema controla e coordena as funções de todos os sistemas do organismo e ainda, recebendo estímulos aplicados à superfície do corpo animal, é capaz de interpretá-los e de desencadear, eventualmente, respostas adequadas a estes estímulos. Assim, muitas funções do SN dependem da vontade (caminhar, por exemplo, é um ato voluntário) e muitas outras ocorrem sem que delas tenhamos consciência (a secreção da saliva, por exemplo, ocorre independente de nossa vontade). É fácil verificar que, à medida que subimos na escala zoológica, a complexidade do SN aumenta, acompanhando a maior complexidade orgânica dos animais considerados. Seu máximo desenvolvimento é alcançado no homem, pois, nesta espécie zoológica, o SN responde também por fenômenos psíquicos altamente elaborados.

A importância do SN é de tal ordem que seu estudo constitui uma disciplina à parte no currículo da maioria das faculdades de Medicina, a **Neuroanatomia**. Por esta razão, neste capítulo, serão abordadas apenas as generalidades sobre este sistema, fundamentais para que se tenha uma noção objetiva e básica sobre a sua importância anatômica, fisiológica e clínica. Na prática médica, a Neurologia e a Neurocirurgia ocupam-se do SN, assim como a Psiquiatria.

A unidade morfofuncional do SN é o **neurônio**. São células altamente excitáveis que se comunicam entre si ou com células efetuadoras (células musculares ou secretoras). Apesar da alta complexidade desse sistema da espécie humana, só existem três tipos de neurônios: o **aferente** (ou sensitivo) com a função de levar ao sistema nervosa central (SNC) informações sobre as modificações ocorridas no meio externo ou no meio interno; o **eferente** (ou motor), condutor do impulso nervoso ao **órgão efetuador** e que, nos mamíferos, é um músculo ou uma glândula, ou seja, o impulso eferente determina, assim, uma contração ou uma secreção; o de **associação**, que faz conexão entre neurônios.

Os neurônios de associação constituem a grande maioria dos neurônios existentes no SNC dos vertebrados e, no homem, com eles desenvolveram-se as funções psíquicas superiores.

Durante a evolução, o corpo do neurônio sensitivo foi mudando de posição. Nos anelídeos, este corpo está localizado no epitélio de revestimento, em contato com o meio externo (Fig. 5.0A). Nos moluscos, o corpo do neurônio aferente está situado no interior do animal,

mantendo um prolongamento que alcança a superfície (Fig. 5.0B). Nos vertebrados, a quase totalidade dos neurônios aferentes tem seus corpos em gânglios sensitivos situados junto ao SNC, sem, entretanto, nele penetrar (Fig. 5.0C). Obviamente, esta migração do corpo do neurônio para o interior do animal obedeceu à lei natural: situado na superfície ele estava vulnerável, mais sujeito a lesões. Acrescente-se a isto o fato de que o corpo do neurônio, se lesado, não se regenera. Por outro lado, na extremidade periférica dos neurônios sensitivos desenvolveram-se estruturas sofisticadas, os **receptores** (terminações nervosas), capazes de transformar os vários tipos de estímulos físicos ou químicos em impulsos nervosos que são conduzidos ao SNC pelo neurônio aferente.

2.0 – TECIDO NERVOSO

O tecido nervoso é estudado com detalhes em Histologia, mas algumas observações indispensáveis devem ser analisadas aqui. Basicamente, o tecido nervoso compreende dois tipos de células: os **neurônios** e as **células gliais**, ou **neuroglia**. Estas últimas ocupam os espaços entre os neurônios, com funções de sustentação, revestimento ou isolamento, modulação da atividade neuronal e defesa.

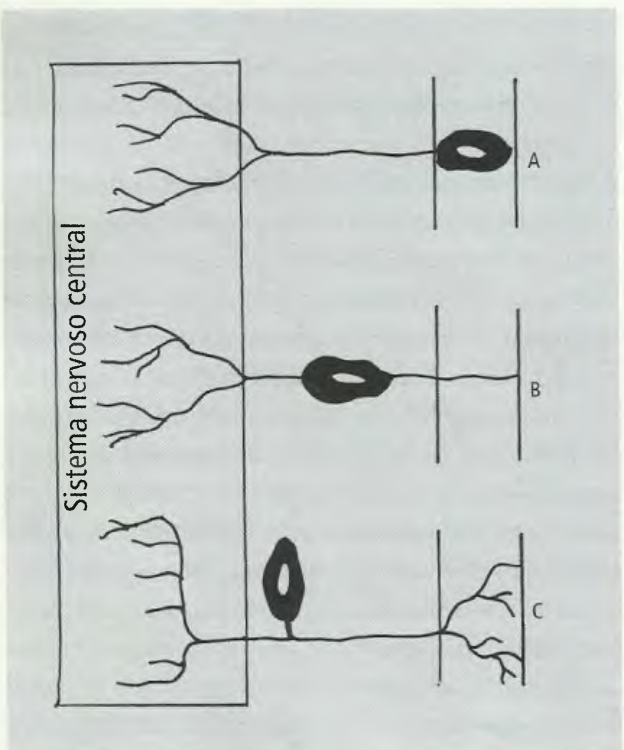


Fig. 5.0 Esquema mostrando as modificações na posição dos neurônios sensitivos durante a evolução. A. Corpo na superfície. B. Corpo entre a superfície e o SNC. C. Corpo próximo ao SNC.

2.1 – Neurônio

Como foi dito, é a unidade morfofuncional do SN. A maioria dos neurônios possui três regiões responsáveis por funções especializadas (Fig. 5.1): **corpo celular**, cujo citoplasma é chamado **pericário**, termo que muitos autores utilizam como sinônimo de corpo celular; **dendritos** e **axônio**.

O corpo celular é o centro metabólico do neurônio, responsável pela síntese de todas as proteínas neuronais, bem como pela maioria dos processos de degradação e renovação de constituintes celulares.

Os dendritos, em geral, são curtos e ramificam-se profusamente como os galhos de uma árvore. O nome dendritos vem da palavra grega, *déndron*, que significa árvore. São especializados em receber estímulos.

O axônio (do grego, *áxon* = eixo) da maioria dos neurônios é um prolongamento longo e fino que se origina do corpo ou de um dendrito principal, numa região denominada **cone de implantação** (Fig. 5.1). O axônio pode ter, na espécie humana, de alguns milímetros até mais de 1 m e quando se ramifica o faz em ângulo obtuso, originando **colaterais**. Geralmente, na sua terminação, sofre arborização e através dela estabelece conexões com outros neurônios ou com células efetuadoras (Fig. 5.1). Entretanto, alguns neurônios especializam-se em secreção e são denominados **neurônios neurosecretores**. Exemplo típico são os neurônios encontrados na região do cérebro denominada **hipotálamo**. Uma **fibra nervosa** compreende um axônio e, quando presentes, seus envoltórios. Destes, o principal é a **bainha de mielina**, que funciona como isolante elétrico (Fig. 5.1). Quando envolvidos pela bainha de mielina, os axônios são **fibras nervosas mielínicas**. Aqueles nos quais ela está ausente denominam-se **fibras nervosas amielínicas**. As fibras nervosas amielínicas conduzem o impulso nervoso mais lentamente. Os dois tipos, fibras mielínicas e amielínicas, ocorrem tanto no SNC quanto no periférico. Neste último, a bainha de mielina é formada por células de

Schwann (Fig. 5.1) e no central pelos oligodendrócitos. No SNC, é possível distinguir, macroscopicamente, as áreas contendo, basicamente, fibras nervosas mielínicas e neuroglia, daquelas onde estão concentrados os corpos dos neurônios e fibras amielínicas, além da neuroglia. As 1as são denominadas **substância branca** e as últimas, **substância cinzenta**, com base na sua coloração *in vivo* (Fig. 5.2).

No SN periférico, cada axônio é circundado por células de Schwann, que se colocam a intervalos ao longo do seu comprimento. Nos axônios motores e na maioria dos sensitivos, essas células formam duas

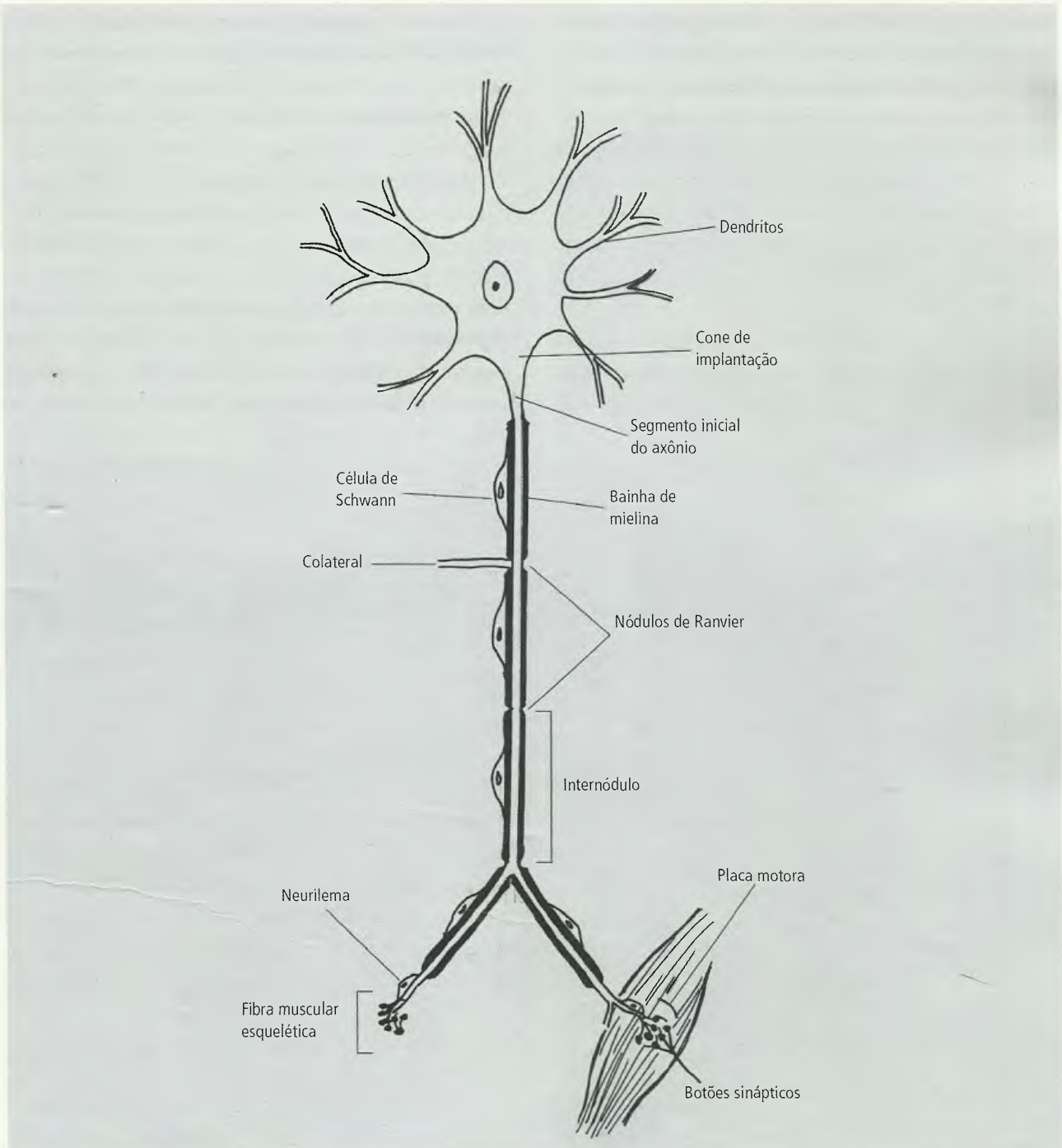


Fig. 5.1 Desenho esquemático de um neurônio motor. O axônio, após ramificações, termina em placas motoras nas fibras musculares esqueléticas; em cada placa motora, há vários botões sinápticos.

bainhas, a de **mielina** e o **neurilema**. Para isso, cada célula de Schwann forma um curto cilindro de mielina dentro do qual caminha o axônio; o restante da célula fica completamente achatado sobre a mielina, formando uma segunda bainha, o neurilema. Estas bainhas interrompem-se a intervalos mais ou menos regulares, para cada tipo de fibra, denominando-se estas interrupções de **nódulos de Ranvier**; cada segmento de fibra situado entre eles é chamado **internódulo** (Fig. 5.1). No nível da arborização terminal do axônio, a bainha de mielina desaparece, mas não o neurilema, que continua até às proximidades das terminações nervosas motoras ou sensitivas. No SNC a bainha de mielina é provida por prolongamentos de oligodendrócitos. No entanto, os corpos dessas células ficam a uma certa distância do axônio, de modo que não há formação de um neurilema.

A maioria dos neurônios possui um axônio e vários dendritos e, por esta razão, são chamados **multipolares** (Fig. 5.1). Mas há também neurônios **bipolares** (Fig. 5.0B), nos quais dois prolongamentos deixam o corpo celular, um dendrito e um axônio. E há os neurônios **pseudo-unipolares** (Fig. 5.0C): nestes, os corpos celulares localizam-se nos gânglios sensitivos e apenas um prolongamento deixa o corpo celular, que, no entanto, logo se divide em dois ramos, como um T; um é periférico e outro é central. O periférico vai ter à periferia, onde forma **terminação nervosa sensitiva**; o central alcança o SNC onde faz conexão com outros neurônios.

2.2 – Sinapses

Os locais onde as terminações axônicas entram em contato com outros neurônios, transmitindo-lhes informações, são conhecidos como **sinapses interneuronais**. No SN periférico, terminações axônicas também podem relacionar-se com células não neuronais, isto é, **efetuadoras**, como as células musculares ou as células secretoras, controlando suas funções. Há dois tipos de sinapses: **elétricas** e **químicas**. Nas 1as, a comunicação

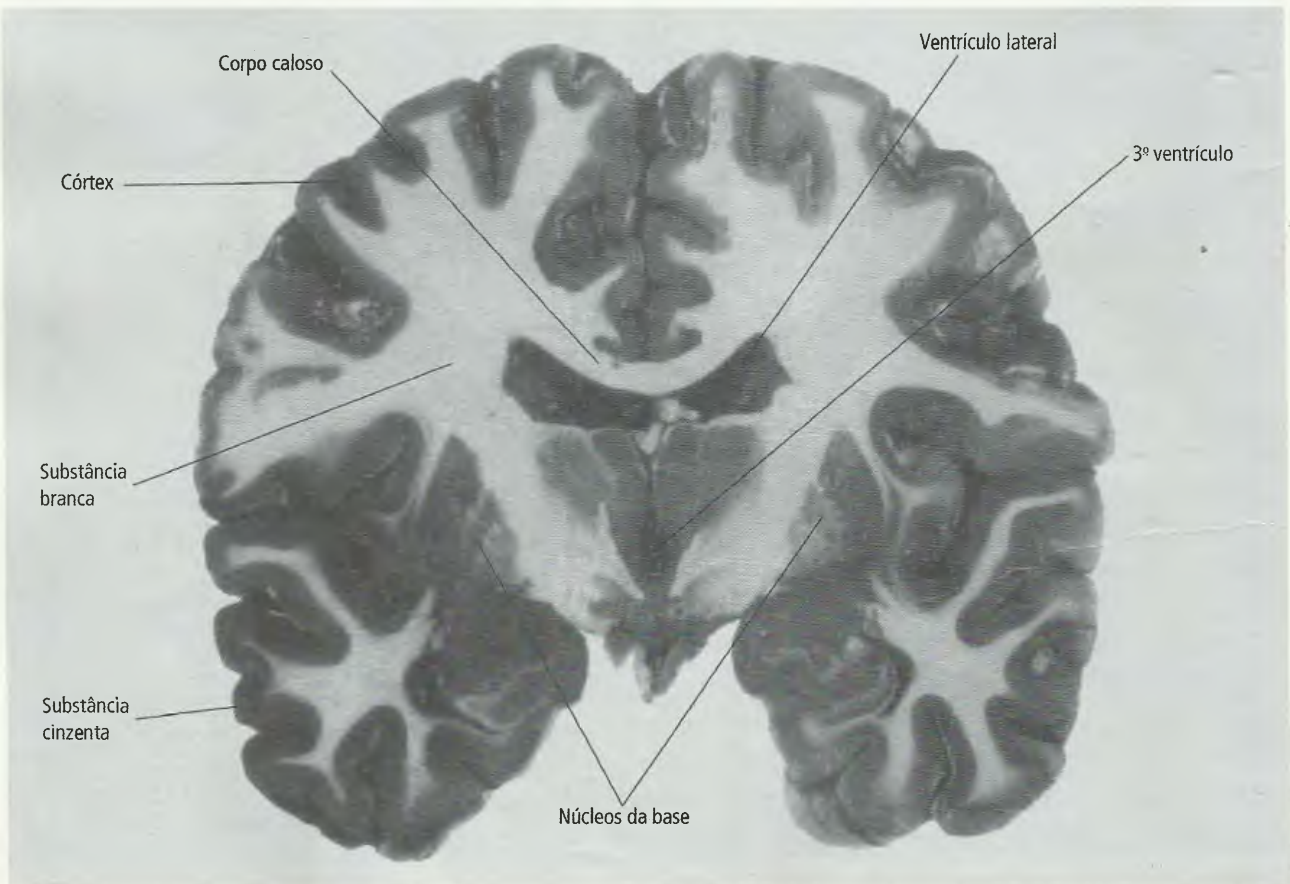


Fig. 5.2 Substâncias branca e cinzenta em corte frontal do SNC.

ocorre entre dois neurônios através de canais iônicos concentrados em cada uma das membranas em contato. Nas sinapses químicas, que são a grande maioria das sinapses interneuronais e todas as Sinapses neuroefetuadoras, a comunicação se faz por liberação de uma substância química, denominada **neurotransmissor**. Os neurotransmissores clássicos são a **acetilcolina**, a **noradrenalina** e a **adrenalina**. Atualmente, entretanto, a estes acrescentaram-se a **glicina**, o **glutamato**, o **aspartato**, o **GABA**, a **dopamina** e a **histamina**. Certos peptídeos também podem funcionar como neurotransmissores, como, por exemplo, a **substância P**, assim como os opióides como as **endorfinas** e as **encefalinas**.

3.0 – DIVISÃO DO SN

Reconhece-se no SN: **parte central**, que corresponde ao SNC, **parte periférica**, que corresponde ao SN periférico, e uma **divisão autônoma do SN**, que compreende as partes **simpática** e **parassimpática**. A divisão é topográfica e também funcional, embora as três partes sejam interdependentes.

O SNC é uma porção de recepção de estímulos, de comando e desencadeadora de respostas. A porção periférica está constituída pelas vias que conduzem os estímulos ao SNC ou que levam até aos órgãos efetuadores as ordens emanadas da porção central. Pode-se dizer que o **SNC** está constituído por estruturas que se localizam no esqueleto axial (coluna vertebral e crânio): são a **medula espinal** e o **encéfalo**. No encéfalo, reconhece-se o **prosencéfalo**, o **mesencéfalo** e o **rombencéfalo**. Por sua vez, o prosencéfalo compreende o **telencéfalo** e o **diencéfalo**, e ao rombencéfalo pertencem o **metencéfalo** e o **mielencéfalo**. O SN periférico compreende os **nervos cranianos** e **espinais,** os **gânglios** e as **terminações nervosas**.

4.0 – SNC

Para melhor compreender as partes que constituem o SNC é preciso partir de sua origem embriológica. Depois de divisões mitóticas repetidas, a célula ovo transforma-se em duas massas celulares, uma externa, que vai originar a placenta, e outra interna, da qual se origina o embrião. Na massa celular interna, logo se pode distinguir três camadas: o **ectoderma**, externa; o **endoderma**, interna; e o **mesoderma**, entre as duas anteriores.

No fim da 2ª semana de vida embrionária, células ectodérmicas proliferam e caminham em direção à linha mediana, formando aí a **estria primitiva**. Por volta do 19º dia de vida embrionária, forma-se um espessamento, anteriormente à estria primitiva, que é a **placa neural, da qual se origina todo o SNC**. A Fig. 5.3 mostra como, no desenvolvimento progressivo, a placa neural dá origem ao **sulco neural**, à **goteira neural** e, final-

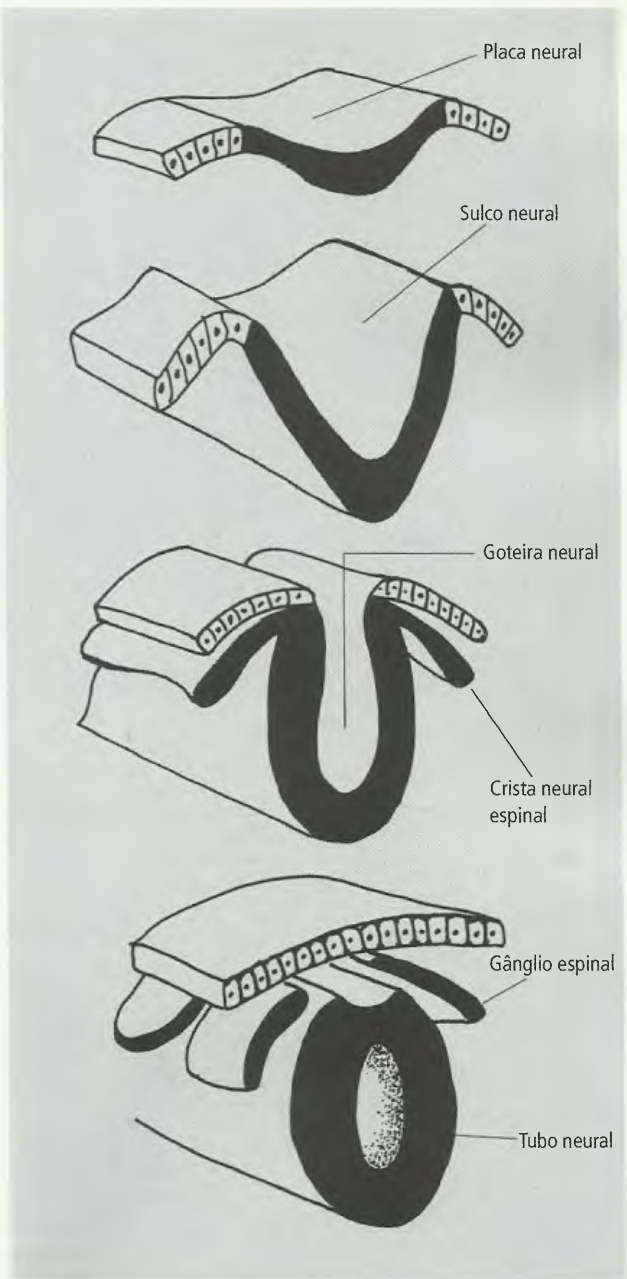


Fig. 5.3 Formação do tubo neural e da crista neural.

mente, ao **tubo neural**. A seguir, o ectoderma não diferenciado se fecha sobre o tubo neural, isolando-o assim do meio externo. No ponto em que este ectoderma encontra os lábios da goteira neural, desenvolvem-se células que formam, de cada lado, uma lâmina longitudinal denominada **crista neural**. O tubo neural dá origem a elementos do SNC, ao passo que a crista neural dá origem a elementos do SN periférico, além de elementos não pertencentes ao SN. Na sua formação, as cristas neurais são contínuas, no sentido crânio-caudal, mas logo dividem-se em fragmentos que vão formar os gânglios espinais, situados na raiz posterior dos nervos espinais, sede de neurônios sensitivos, pseudo-unipolares.

O tubo neural, na sua extremidade anterior (rostral), apresenta três dilatações denominadas **vesículas primordiais**: o **prosencéfalo**, o **mesencéfalo** e o **rombencéfalo**. O restante do tubo, isto é, sua extremidade caudal, origina a **medula primitiva** (Fig. 5.4 e 5.5). A cavidade ou luz do tubo neural existe também nas vesículas primordiais.

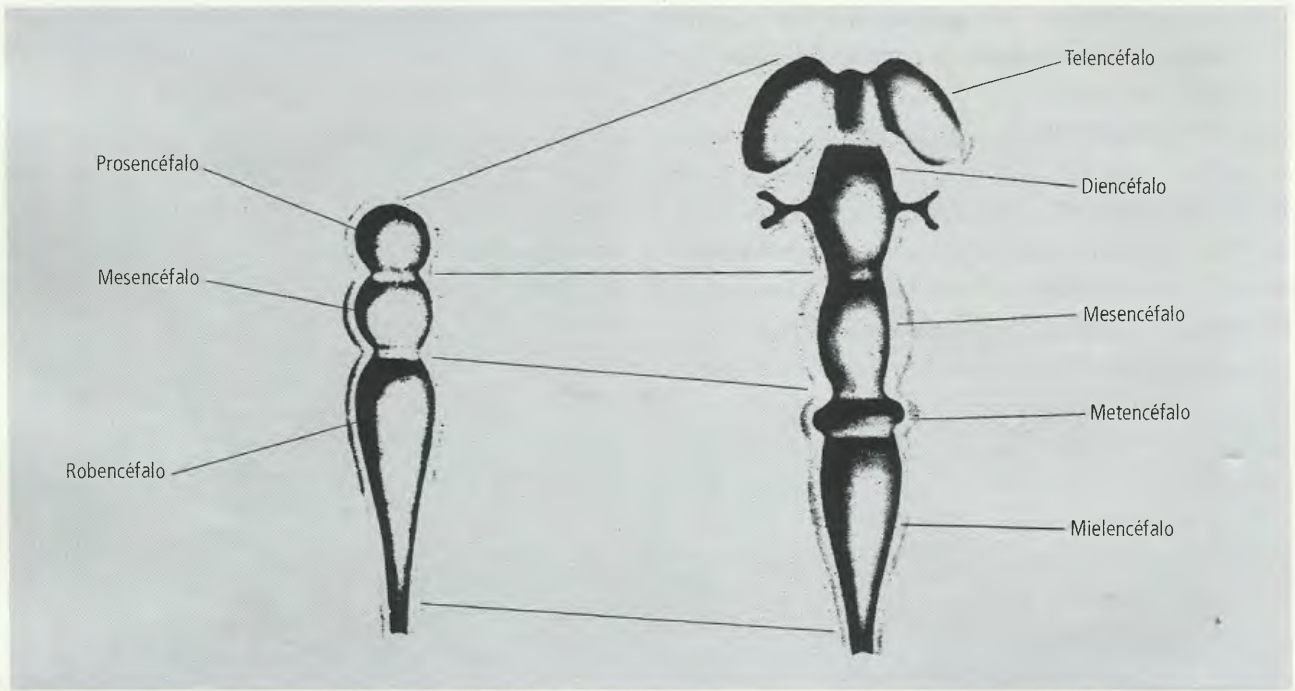


Fig. 5.4 Vesículas primordiais do SNC.

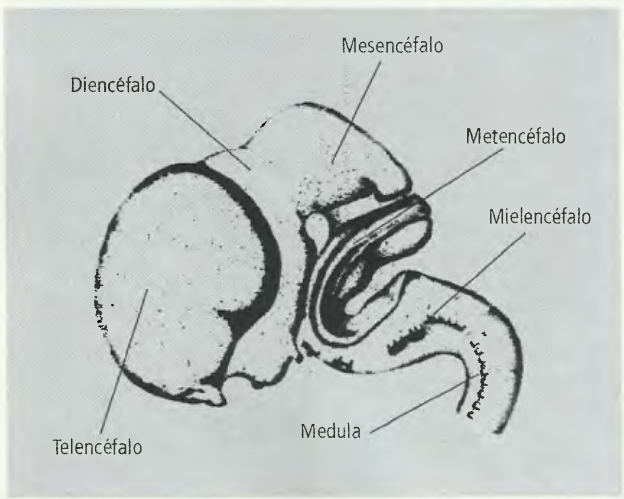


Fig. 5.5 SNC em embrião de 50 mm.

a. **Prosencéfalo**: com o decorrer do desenvolvimento, as porções laterais do prosencéfalo aumentam desproporcionalmente e acabam por recobrir a porção central, originando o **telencéfalo** e o **diencéfalo**. A luz expande-se também, lateralmente, acompanhando o grande desenvolvimento do telencéfalo.
b. **Mesencéfalo**: o mesencéfalo desenvolve-se sem subdividir-se e sua luz permanece como um canal estreitado.
c. **Rombencéfalo**: o rombencéfalo subdivide-se em **metencéfalo** e **mielencéfalo**. Neste último, a luz se dilata, como dilatada se apresenta também no telencéfalo e (menos) no diencéfalo.

4.1 – Partes do SNC

Das transformações das vesículas primordiais, originam-se as partes mais importantes do SNC (Fig. 5.6):

a. o telencéfalo e diencéfalo originam o **cérebro**, e os chamados **hemisférios cerebrais** são de origem telencefálica;
b. o mesencéfalo permanece, com a mesma denominação, como uma parte do SNC;
c. o metencéfalo origina o **cerebelo** e a **ponte**;
d. o mielencéfalo origina a **medula oblonga**, ou **bulbo**, denominação alternativa que continua prevalecendo;
e. o restante do tubo neural primitivo origina a medula primitiva e esta a **medula espinal**;

O mesencéfalo, a ponte e o bulbo, em conjunto, constituem o **tronco encefálico**, que se une aos hemisférios cerebrais pelos **pedúnculos cerebrais** (Fig. 5.7), duas massas divergentes de tecido nervoso, em forma de colunas, e que constituem a porção anterior do mesencéfalo.

Somente um corte sagital mediano que separe os hemisférios cerebrais pode demonstrar a presença das estruturas que constituem o diencéfalo. No cérebro inteiro, o diencéfalo está recoberto pelos hemisférios cerebrais que derivam do telencéfalo (Fig. 5.8). O cérebro,

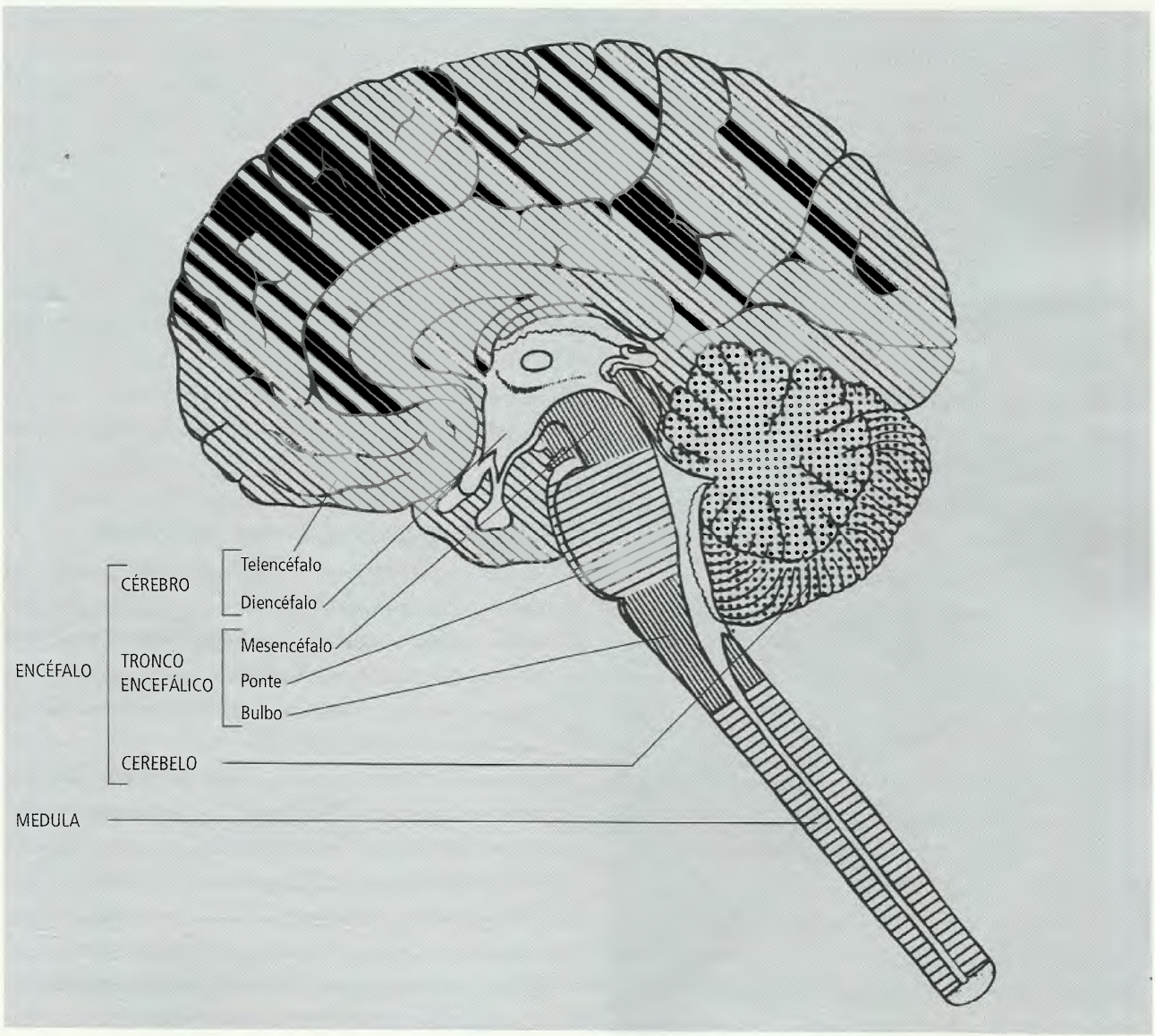


Fig. 5.6 Partes componentes do SNC, vistas num corte sagital mediano.

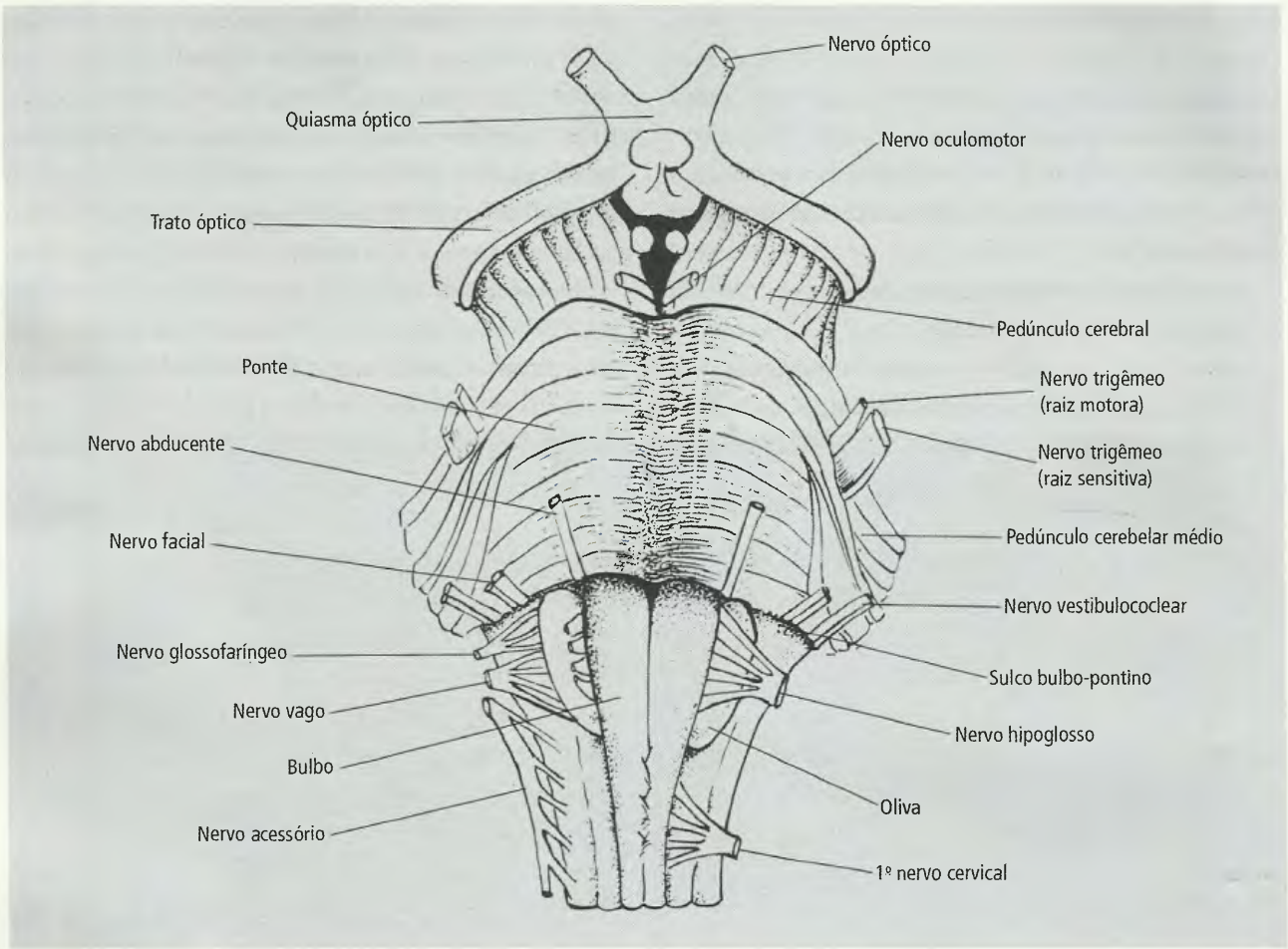


Fig. 5.7 Tronco encefálico visto anteriormente.

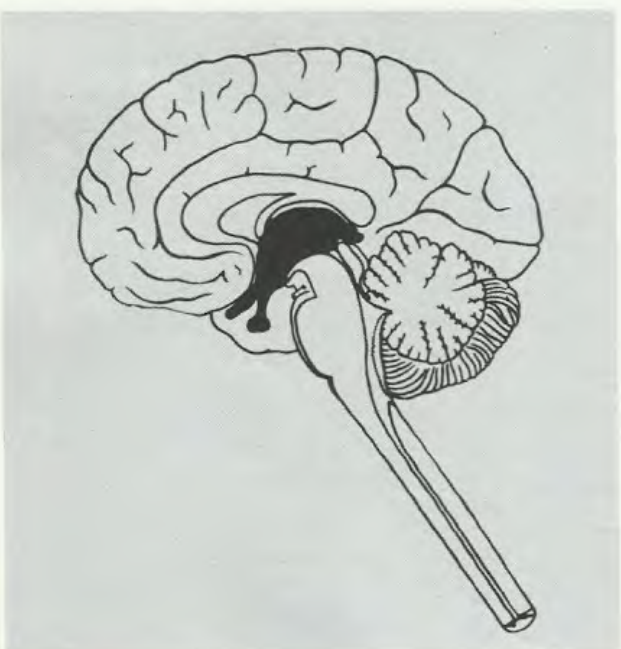


Fig. 5.8 Corte sagital mediano do encéfalo. O diencéfalo está delimitado pela área escura.

o cerebelo e o tronco encefálico, constituem, em conjunto, o **encéfalo**.

4.2 – Organização Morfofuncional do SN

A Fig. 5.9 mostra, de maneira esquemática, a organização morfofuncional do SN. Os impulsos originados em receptores situados na superfície (ex.: pele) ou no interior (vísceras, músculos e tendões) do animal são conduzidos à medula ou ao tronco encefálico pelos neurônios sensitivos, cujos corpos estão nos gânglios sensitivos. Os prolongamentos centrais destes neurônios podem ter dois destinos: ou fazem conexão direta com neurônios motores (somáticos ou viscerais), ocorrendo o **arco reflexo simples**, ou aquela conexão é feita através de um neurônio de associação e, neste caso, temos um **arco reflexo mono** ou **polissináptico**. Em um ou outro caso os neurônios motores levarão o impulso a um músculo ou a uma glândula. Quando um

indivíduo coloca a mão numa chapa quente ele retira a mão automaticamente. É um ato reflexo de defesa. Entretanto, neurônios de associação ligam o neurônio sensitivo ao SN supra-segmentar (cérebro e cerebelo são considerados **supra-segmentares**, ao passo que o tronco encefálico e a medula, dos quais emergem os nervos cranianos ou espinais, são **segmentares**). O cérebro interpreta o impulso que se torna consciente e é percebido como sensação dolorosa. Considere-se, entretanto, que a retirada da mão é automática, independente da sensação de dor. Na verdade, o movimento reflexo se faz mesmo quando a medula está seccionada, o que impede, obviamente, qualquer sensação abaixo do nível da lesão.

A Fig. 5.9 mostra também que as fibras que levam ao SN supra-segmentar as informações recebidas no SN segmentar constituem as **grandes vias ascendentes** do SN. As "ordens" emanadas do SN supra-segmentar chegam ao SN segmentar através das **grandes vias descendentes**. No exemplo citado, o indivíduo que retirou a mão num ato reflexo pode tomar outras providências, como, por exemplo, desligar a chapa quente. Para isto terá que executar uma série de movimentos voluntários, isto é, que dependem de sua vontade, e que serão realizados obedecendo a "ordens" emanadas do seu córtex cerebral, através das vias descendentes, para os neurônios motores situados no SN segmentar. Estes neurônios motores levam as "ordens" aos músculos estriados que se contraem para que os movimentos sejam realizados. Por outro lado, a coordenação dos movimentos efetuados é feita pelo cerebelo, que recebe, por meio do SN segmentar, informações sobre o grau de contração dos músculos e envia, por meio de vias descendentes complexas, impulsos capazes de coordenar harmonicamente a resposta motora.

4.3 – Medula Espinal

A medula espinal é uma massa cilindróide que se aloja no canal vertebral, sem ocupá-lo totalmente. Esta situação valeu-lhe o nome, já que medula significa miolo. No homem, mede aproximadamente 45 cm, e é pouco menor na mulher. À medida que se aproxima do seu término, a medula vai-se afilando formando, ao final, um **cone medular**, que se continua com um delgado filamento meníngeo denominado **filamento terminal** (Fig. 5.10). O limite caudal da medula situa-se no nível de L_2, ou seja, 2ª vértebra lombar. Embora tenha forma cilíndrica, o calibre da medula não é uniforme, e apresenta duas dilatações: uma, em nível cervical, é denominada **intumescência cervical**; outra, em nível lombar, é a **intumescência lombossacral**. Estas dilatações correspondem ao local de origem das grossas raízes nervosas que vão constituir os plexos braquial e lombossacral, responsáveis, respectivamente, pela inervação dos membros superiores e inferiores.

A superfície da medula é marcada pelos seguintes sulcos longitudinais, mas que são mostrados na Fig. 5.11 num corte transversal da medula: **sulco mediano posterior**, **fissura mediana anterior**, **sulco ântero-lateral** e **sulco póstero-lateral**. Um outro sulco, o **intermédio posterior**, entre os sulcos mediano posterior e póstero-lateral, só existe na porção cervical da medula. É justamente nos sulcos ântero-lateral e póstero-lateral que fazem conexão, respectivamente, as raízes anteriores e posteriores dos nervos espinais (Fig. 5.12).

Na medula, a substância cinzenta forma um eixo central contínuo envolvido por substância branca. Em corte transversal, a substância cinzenta apresenta a forma de um H, ou de uma borboleta, onde se reconhecem (Fig. 5.12) as **colunas posterior**, **anterior** e **intermédia**. Na medula torácica e em parte da lombar, tem-se uma **coluna lateral**. Na coluna intermédia, identificam-se as **substâncias cinzentas intermédias**, **central** e **lateral**. No centro da substância cinzenta, localiza-se o **canal central da medula**, vestígio da luz do tubo neural primitivo.

A substância branca da medula é formada por fibras, a maioria delas mielínicas. Estas fibras sobem e descem na medula podendo ser agrupadas em três **funículos**: **anterior**, **lateral** e **posterior** (Fig. 5.12). O funículo posterior, que se situa entre o sulco látero-posterior e o sulco mediano posterior, é dividido, na parte cervical da medula, pelo sulco intermédio posterior, em **fascículo grácil** e **fascículo cuneiforme**.

Através de **filamentos radiculares**, as **raízes anterior e posterior dos nervos espinais** fazem conexão com a medula, respectivamente, nos sulcos ântero-lateral e póstero-lateral (Fig. 5.12). As conexões dos nervos espinais com a medula marcam os **segmentos medu-**

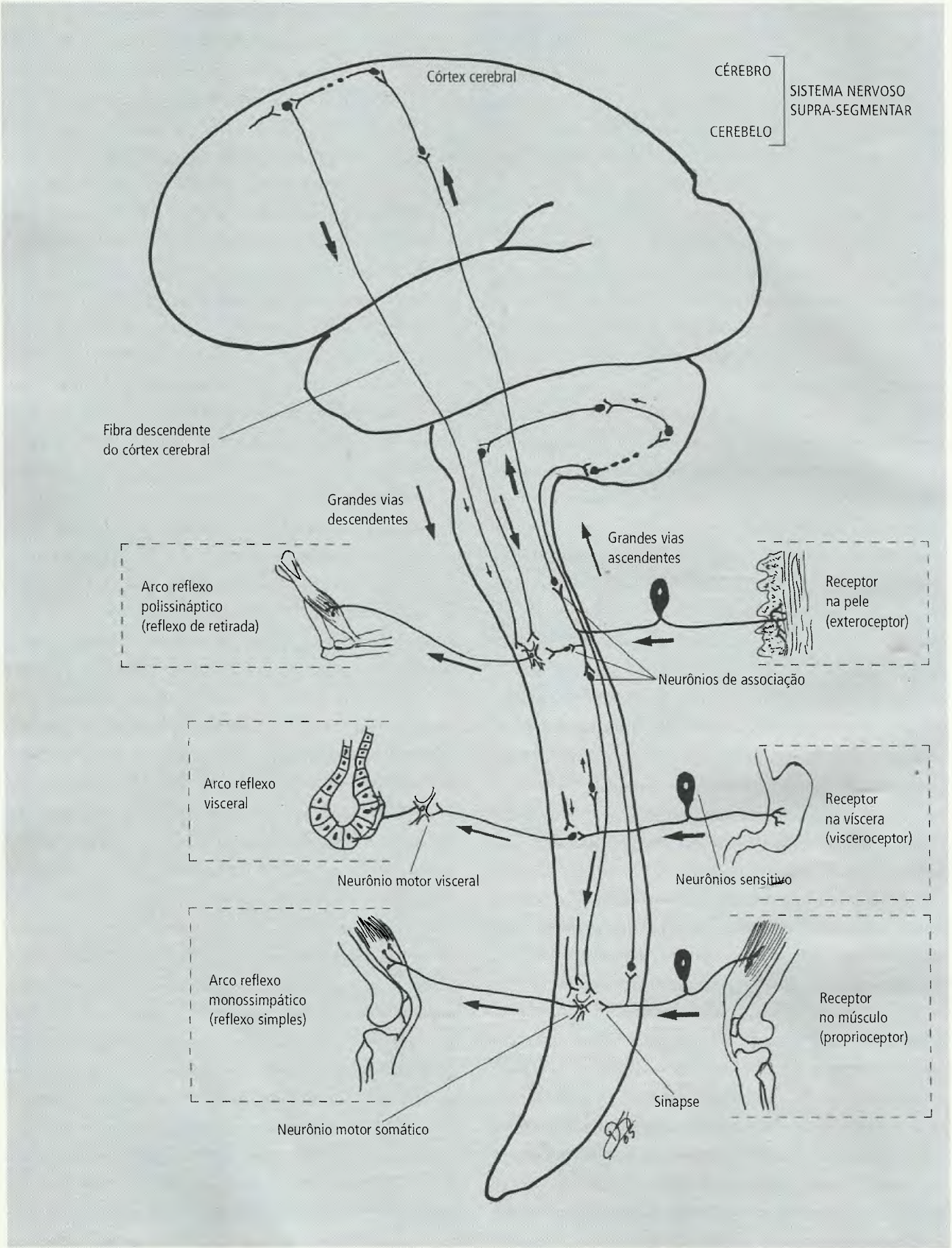


Fig 5 9 Esquema simplificado da organização morfofuncional do SN de um mamífero.

lares. Entretanto, não existem septos ou sulcos transversais separando um segmento do outro. Assim, o segmento medular de um determinado nervo é a parte da medula onde fazem conexão os filamentos radiculares deste nervo. Existem 31 pares de nervos espinais, aos quais correspondem 31 segmentos da medula: oito cervicais, 12 torácicos, cinco lombares, cinco sacrais e, geralmente, um cocígeo.

Como foi dito, a medula termina no nível da 2ª vértebra lombar (L_2) porque medula e coluna vertebral têm ritmos de crescimento diferentes: ele é mais lento na medula. Deste modo, não há uma correspondência exata entre segmentos medulares e vértebras. Até o 4º mês de vida intra-uterina, medula e coluna vertebral crescem no mesmo ritmo e, assim, os nervos espinais dispõem-se horizontalmente, saindo pelos forames intervertebrais. Forma-se um ângulo reto entre os nervos espinais e a medula. Mas, a partir do 4º mês, a coluna cresce mais rapidamente do que a medula, especialmente em sua porção caudal. Como as raízes nervosas mantêm suas relações com os forames intervertebrais, ocorre um alongamento das raízes e uma diminuição do ângulo que elas fazem com a medula. Este alongamento é mais pronunciado ainda abaixo de L2, onde termina a medula. Abaixo deste nível, o canal medular contém apenas as meninges e as raízes nervosas dos últimos nervos espinais e que se dispõem em torno do cone medular e do filamento terminal, formando, em conjunto, o que se chama de **cauda eqüina** (Fig. 5.10).

4.3.1 – Envoltórios da Medula

Como todo o SNC (Fig. 5.13), a medula é envolvida por membranas fibrosas denominadas **meninges**, que são: **dura-máter**, **aracnóide-máter** e **pia-máter**. A disposição destas membranas no restante do SNC serão vistas posteriormente.

A dura-máter é a mais espessa, mais externa e mais resistente, envolvendo a medula como um dedo de luva, o **saco dural**; cranialmente, a dura-máter continua-se com a dura-máter craniana.

A aracnóide-máter situa-se entre a dura-máter e a pia-máter, compreendendo um folheto justaposto à dura-máter e uma profusão de trabéculas, que une este folgeto à pia-mater.

A pia-máter é a membrana mais delicada e mais interna, aderente ao tecido nervoso da superfície da medula. Quando a medula termina no cone medular, a pia-máter continua caudalmente, formando um filamento esbranquiçado denominado **filamento terminal** (Fig. 5.10). De cada lado da medula a pia-máter forma uma prega longitudinal, o **ligamento denticulado**, que se dispõe em um plano frontal ao longo de toda a extensão da medula (Fig. 5.13) e são seus elementos de fixação.

Na medula reconhecem-se três espaços, com relação aos seus envoltórios:

a. **espaço epidural, ou extradural**: situa-se entre a dura-máter e o periósteo do canal vertebral; contém tecido adiposo e o plexo venoso interno;
b. **espaço subdural**: é virtual e situa-se entre a dura-máter e a aracnóide-máter; contém pequena quantidade de líquido, suficiente apenas para evitar a aderência das paredes;
c. **espaço subaracnóideo**: situa-se entre a aracnóide-máter e a pia-máter; contém um líquido, o **líquor** ou **líquido cerebrospinal**.

O saco dural e a aracnóide-máter que o acompanha terminam em S_2, ao passo que a medula termina em L_2. Entre estes dois níveis, o espaço subaracnóideo é maior, contém maior quantidade de líquor e nele encontram-se apenas o filamento terminal e as raízes que formam a cauda eqüina. Assim, este é o local ideal para se atingir o espaço subaracnóideo, já que não há risco de se lesar a medula (Fig. 5.14). Em clínica, isto é feito para a retirada de líquor (para fins terapêuticos ou de diagnóstico), para a medida da pressão do líquor, para a introdução de substâncias que aumentam o contraste em radiografias, como nas **mielografias**, e para a introdução de anestésicos nas chamadas **anestesias raquidianas**. Nestas, usadas comumente na cirurgia dos membros inferiores, períneo, cavidade pélvica e algumas cirurgias abdominais, o anestésico é injetado no espaço subaracnóideo por meio de uma agulha que penetra entre as vértebras L_2-L_3, L_3-L_4 (Fig. 5.14) ou L_4-L_5. No seu trajeto, a agulha perfura sucessivamente a pele, tela subcutânea, ligamento interespinal, ligamento amarelo, dura-máter e aracnóide-máter. Comprova-se que a agulha atingiu o espaço subaracnóideo porque o líquor goteja da extremidade da agulha. Anestesias

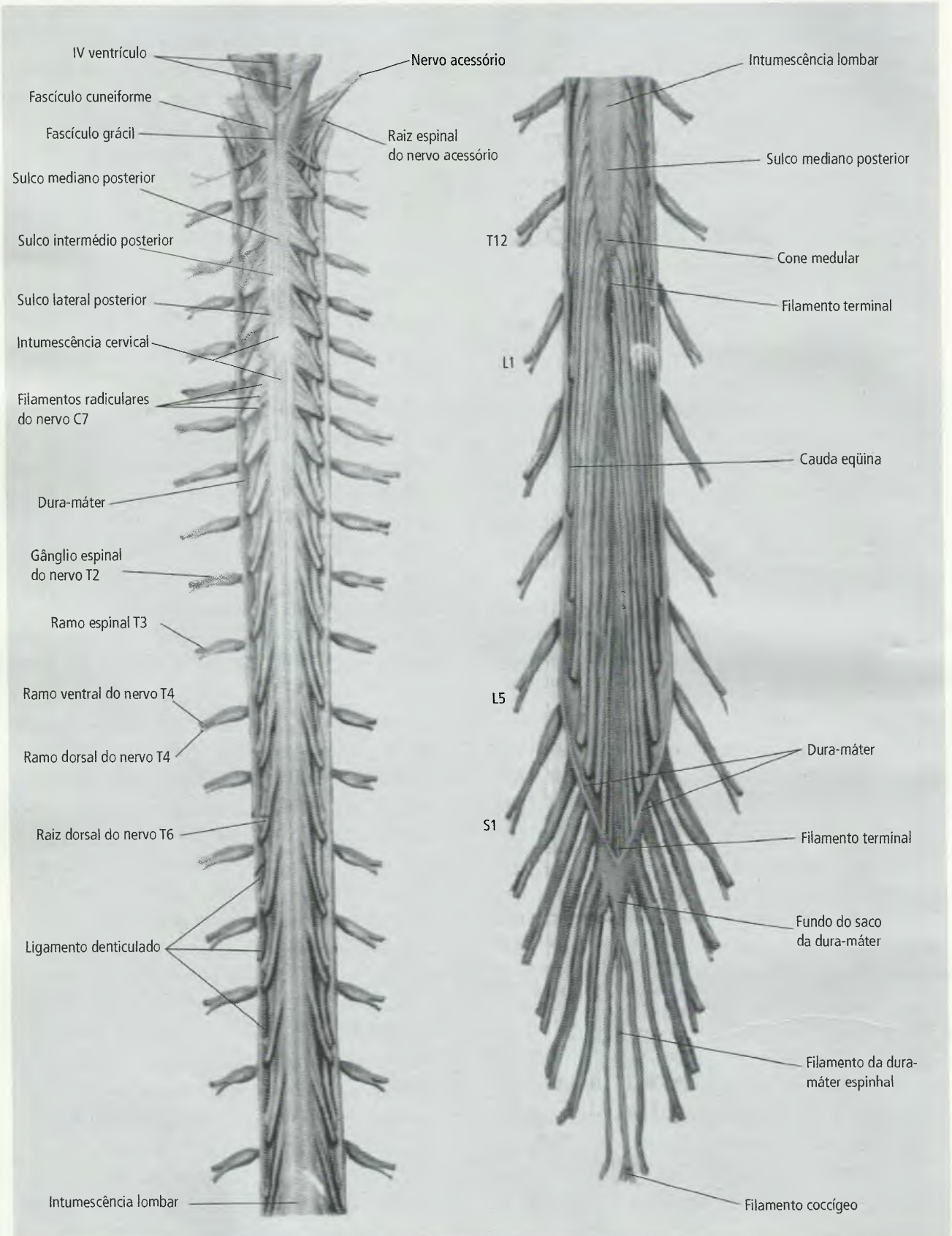


Fig 5.10 Medula espinal em vista posterior após abertura da dura-máter (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

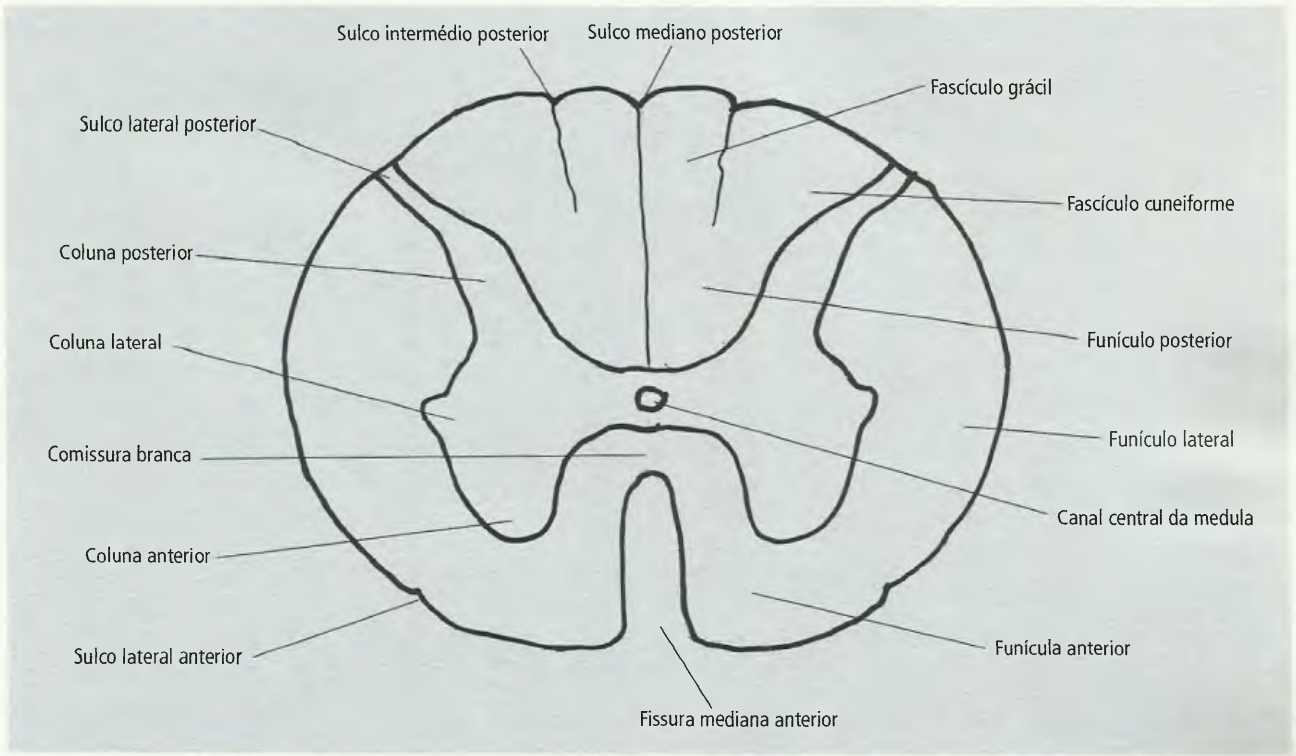


Fig. 5.11 Secção transversal da medula espinal (esquemático).

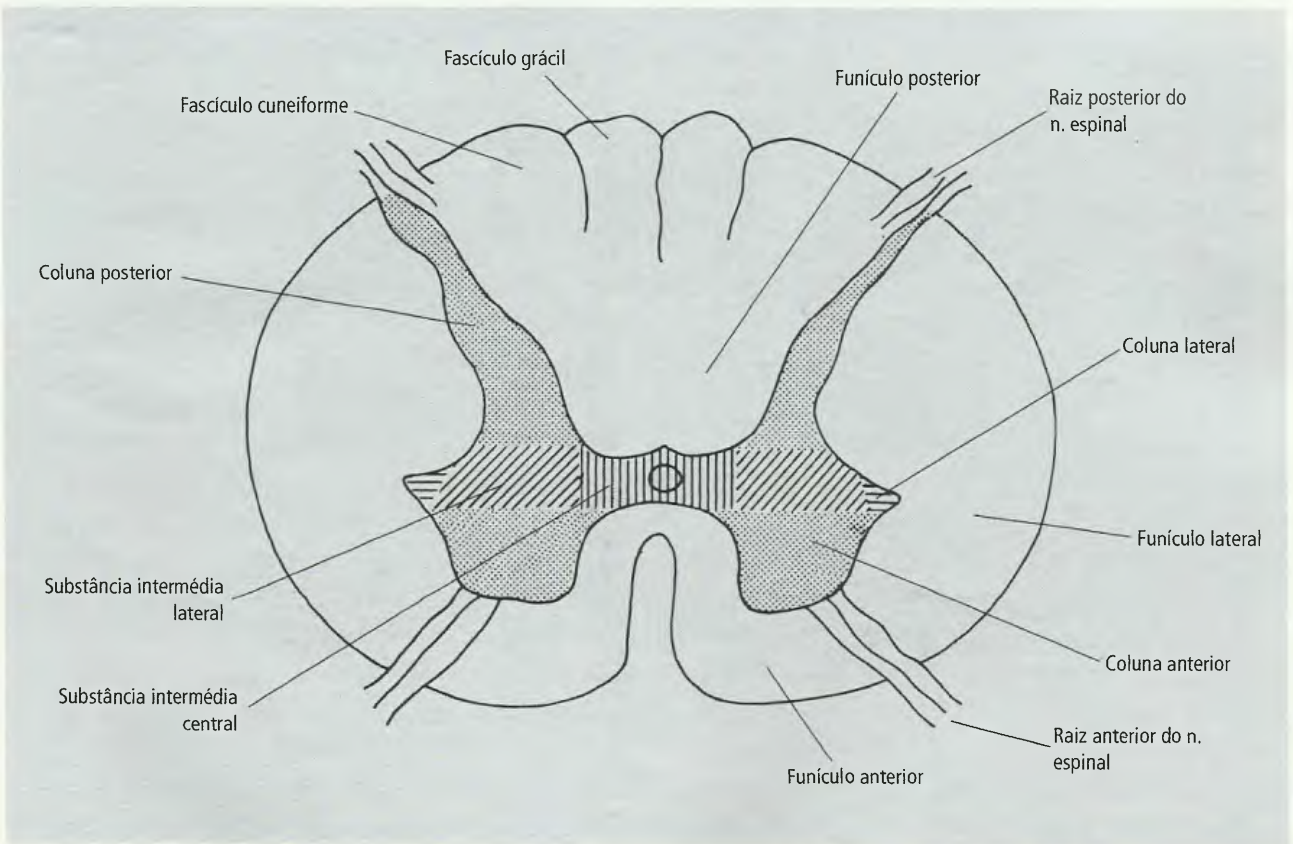


Fig. 5.12 Corte transversal de medula espinal.

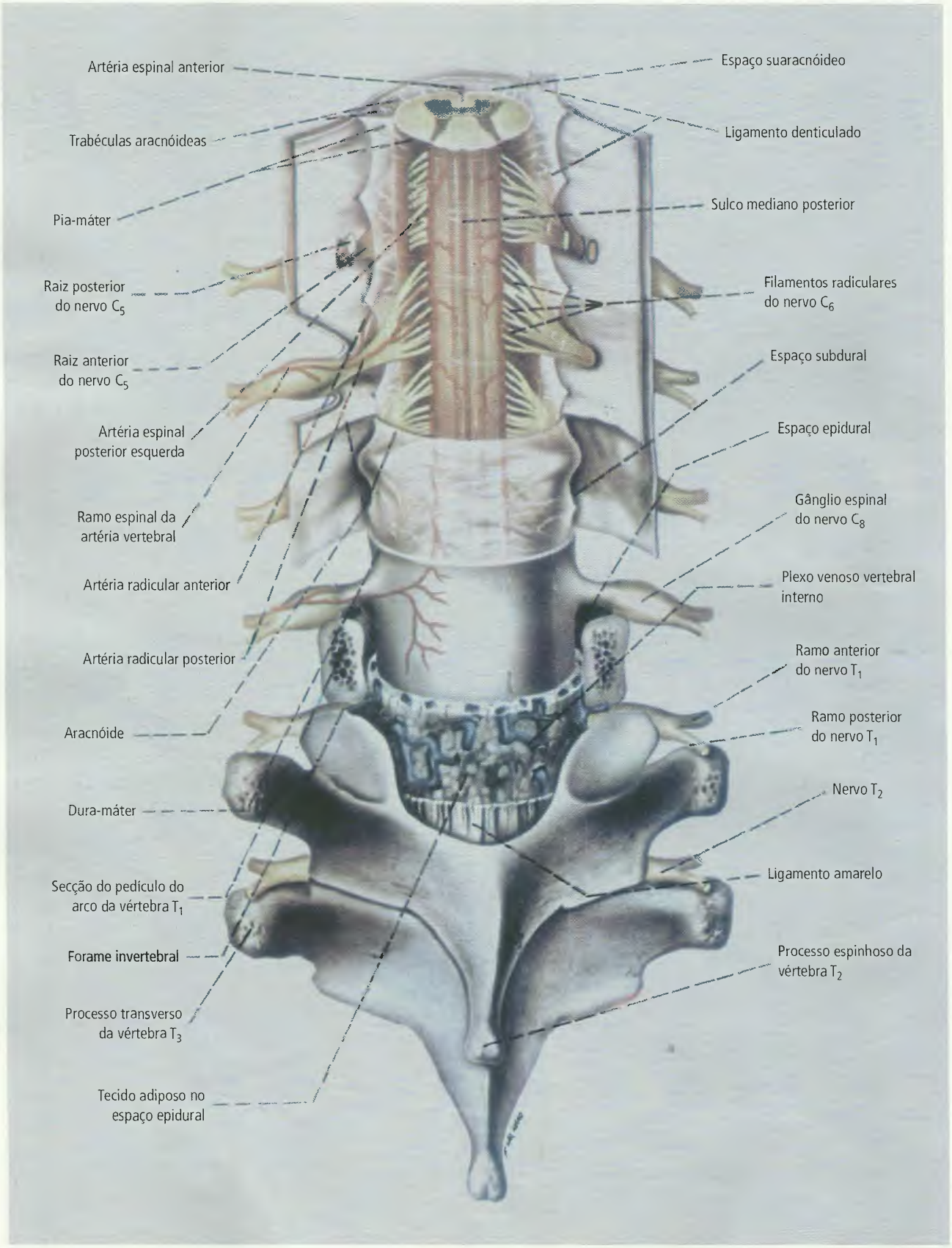


Fig. 5.13 Medula espinal e seus envoltórios (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

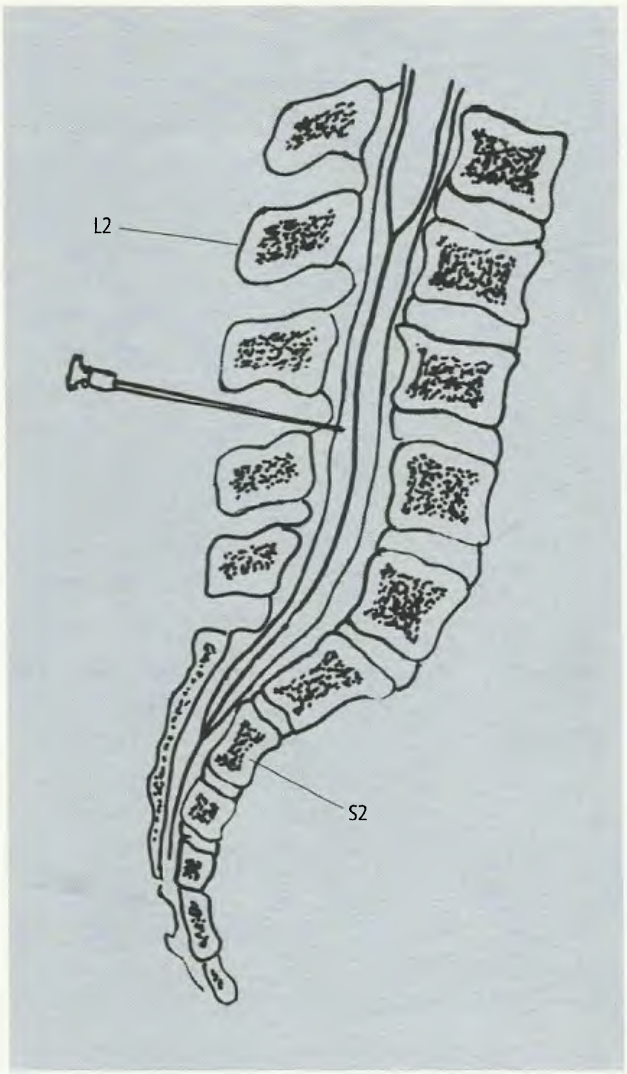


Fig. 5.14 Introdução de agulha no espaço subaracnóideo.

também podem ser feitas introduzindo-se o anestésico no espaço epidural; a punção é feita na região lombar. Nestas anestesias, a dura-máter não é perfurada; não há, portanto, vasamento de líquor.

4.4 – Tronco Encefálico

As Figs. 5.15 e 5.16 mostram o tronco encefálico visto, respectivamente, anterior e posteriormente. Interpõe-se entre a medula e o diencéfalo e situa-se anteriormente ao cerebelo. No tronco encefálico, o **bulbo** é caudal, o **mesencéfalo** é cranial e a **ponte** situa-se entre ambos. Na sua constituição, entram corpos de neurônios, que se agrupam em **núcleos**, e fibras nervosas agrupadas em feixes denominados **tratos**, **fascículos** ou **lemniscos**.

Dos 12 pares de nervos cranianos, dez fazem conexão no tronco encefálico (Fig. 5.7).

4.4.1 – Bulbo (Figs. 5.15 e 5.16)

O bulbo, também denominado **medula oblonga**, tem a forma de um tronco de cone, cuja extremidade inferior se continua com a medula espinal. Não há uma demarcação nítida entre medula e bulbo, de modo que se considera como limite um plano horizontal que passa imediatamente acima do filamento radicular mais cranial do 1º nervo espinal cervical, o que corresponde ao nível do forame magno do osso occipital. Cranialmente, o bulbo está separado da ponte pelo **sulco bulbopontino**, visível no contorno anterior do tronco encefálico. Os sulcos existentes na superfície da medula continuam-se no bulbo e delimitam áreas anterior, lateral e posterior, correspondentes aos funículos da medula. A fissura mediana anterior termina numa depressão, o **forame cego da medula oblonga** (Fig. 5.15). De cada lado da fissura mediana anterior identifica-se uma projeção alongada, a **pirâmide**, por onde passa um feixe descendente de fibras nervosas que fazem a conexão de áreas motoras do cérebro com neurônios motores da medula. Este feixe compacto de fibras nervosas constitui o **trato corticospinal** ou **trato piramidal**. Na parte mais caudal do bulbo, fibras do tracto corticospinal sofrem uma decussação, isto é, cruzam obliquamente o plano mediano em feixes que se interdigitam e obliteram a fissura mediana anterior: é a **decussação das pirâmides** (Fig. 5.15). Ao lado das pirâmides, existe uma eminência oval, a **oliva**, que corresponde ao **núcleo olivar inferior** (de substância cinzenta), situado logo abaixo da superfície. Na Fig. 5.7, podem ser vistos os nervos cranianos que emergem do bulbo: os **nervos hipoglosso** (12º par craniano), **glossofaríngeo** (9º par craniano), **vago** (10º par craniano) e os filamentos que constituem a **raiz bulbar** do **nervo acessório** (11º par craniano), a qual se une com a **raiz espinal**, que se origina na medula.

A **porção fechada do bulbo** que corresponde à metade caudal do bulbo é percorrida por um estreito canal, continuação do canal central da medula, e que se abre para formar o **4º ventrículo**, cujo assoalho é, em parte, constituído pela **parte aberta do bulbo** (Fig. 5.16). O

sulco mediano posterior, que vem da medula, termina à meia altura do bulbo, uma vez que seus lábios divergem para constituir os limites laterais do 4º ventrículo (Fig. 5.16). Os fascículos grácil e cuneiforme da medula também podem ser vistos no bulbo. São constituídos por fibras nervosas ascendentes, provenientes da medula, e que terminam em duas massas de substância cinzenta, os **núcleos grácil** e **cuneiforme**, cuja presença provoca a existência de duas saliências ovóides, os **tubérculos grácil**, medial, e **cuneiforme**, lateral (Fig. 5.16). Os tubérculos grácil e cuneiforme divergem como os ramos de um V, em virtude do aparecimento do 4º ventrículo, e continuam superiormente com o **pedúnculo cerebelar inferior**, formado por um grosso feixe de fibras que se flete posteriormente para penetrar no cerebelo.

4.4.2 – Ponte

Situa-se entre o mesencéfalo e o bulbo, anteriormente ao cerebelo. A base da ponte, situada anteriormente (Fig. 5.15), apresenta estrias tranversais, em virtude da presença de numerosos feixes de fibras transversais que a percorrem e convergem para formar um feixe robusto, o **pedúnculo cerebelar superior**, que se dirige ao hemisfério cerebelar correspondente. O limite entre o pedúnculo cerebelar superior e a ponte é dado pela emergência do **nervo trigêmeo**, 5º par craniano (Fig. 5.15) por suas duas raízes, **sensitiva** (maior) e **motora** (menor). O **sulco basilar** percorre, longitudinalmente, a superfície anterior da ponte e aloja a **artéria basilar**.

Do **sulco bulbopontino**, que demarca a separação entre bulbo e ponte anteriormente, emergem os **nervos abducente** (6º par craniano), **facial** (7º par craniano), e **vestibulococlear** (8º par craniano) (Fig. 5.7). O nervo facial também apresenta, como o trigêmeo, uma raiz sensitiva e outra motora. A raiz sensitiva constitui o **nervo intermédio**.

A parte posterior da ponte não apresenta nenhuma linha de demarcação com a parte aberta do bulbo, ambas constituindo o assoalho do 4º ventrículo.

4.4.3 – 4º Ventrículo

O 4º ventrículo é a cavidade do rombencéfalo, com a forma de um losango, e tem a ponte, anteriormente, e

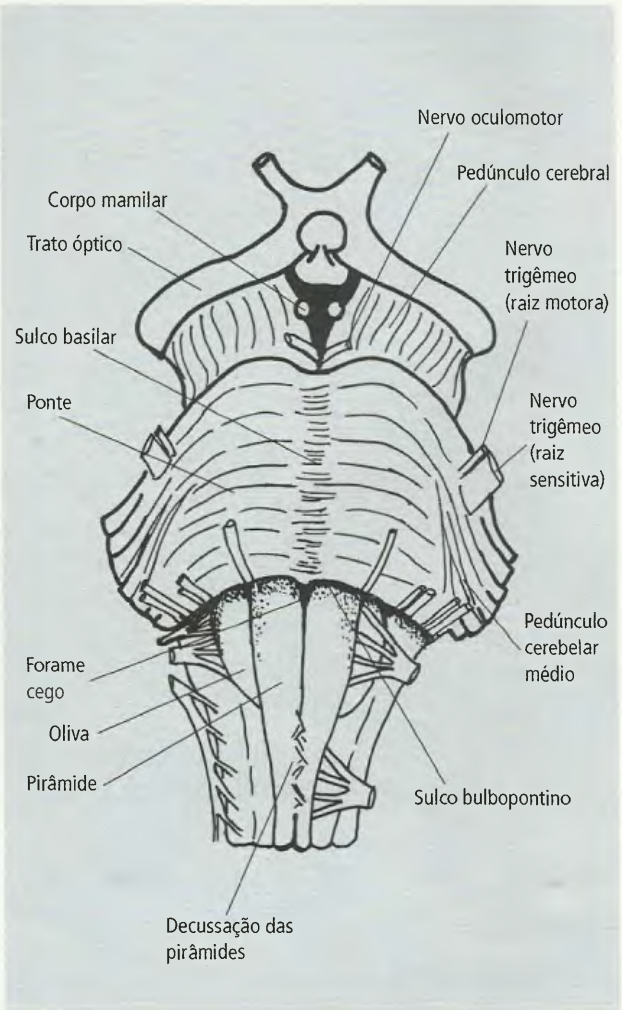


Fig. 5.15 Troco encefálico visto anteriormente. Entre os dois pedúnculos cerebrais fica a fossa interpenduncular, em negro.

o cerebelo, posteriormente. Caudalmente continua-se com o canal central do bulbo e, cranialmente, com o aqueduto do mesencéfalo, estreito canal do mesencéfalo que comunica o 4º ventrículo com o 3º ventrículo (Fig. 5.17). De cada lado, o ventrículo se prolonga para formar os **recessos laterais** que se comunicam com o espaço subaracnóideo por meio das **aberturas laterais do 4º ventrículo**, existindo também uma comunicação através da **abertura mediana do 4º ventrículo**, situado na linha mediana do teto do ventrículo. Através destas comunicações, o líquido cerebrospinal, que enche os ventrículos, alcança o espaço subaracnóideo.

O assoalho do 4º ventrículo é conhecido como **fossa rombóide**, de forma losângica, limitada inferior e lateralmente pelos pedúnculos cerebelares inferiores, e supe-

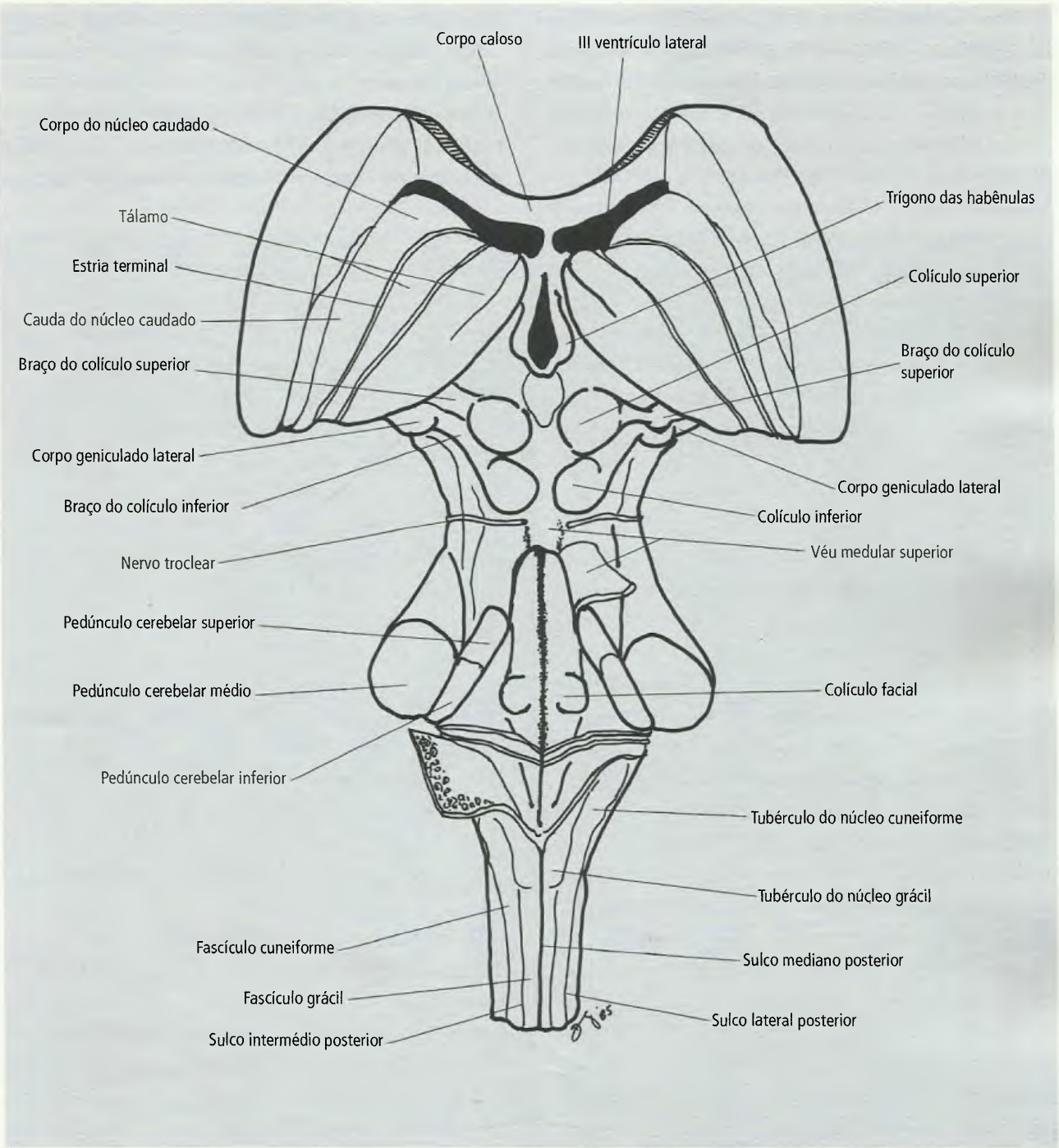


Fig. 5.16 Tronco encefálico e parte do diencéfalo vistos posteriormente.

rior e lateralmente, pelos pedúnculos cerebelares superiores (Fig. 5.16). Em toda a sua extensão, o assoalho do 4º ventrículo é percorrido pelo **sulco mediano**, que se perde cranialmente no aqueduto do mesencéfalo e, caudalmente, no canal central do bulbo. De cada lado do sulco mediano, apresenta-se uma elevação, a **eminência medial**, limitada pelo **sulco limitante**. A eminência medial dilata-se para constituir, de cada lado, uma elevação arredondada, o **colículo facial**, cuja existência deriva da presença, neste local, de fibras do n. facial que aí contornam o núcleo do nervo abducente. Lateralmente à eminência medial encontra-se uma área de coloração escura, o ***locus ceruleus***, cuja função se relaciona com o mecanismo do sono.

Uma fina lâmina de substância branca, o **véu medular superior**, forma o teto da metade cranial do 4º ventrículo, estendendo-se entre os dois pedúnculos cerebelares superiores. Na metade caudal, o teto é constituído:

a. por uma pequena parte de substância branca do **nódulo do cerebelo**;
b. pelo **véu medular inferior**, fina lâmina de substância branca presa medialmente às bordas do nódulo do cerebelo;
c. pela **tela corióidea** do 4º ventrículo (Fig. 5.15)

A tela corióidea é formada pela união do **epitélio ependimário**, que reveste internamente o ventrículo,

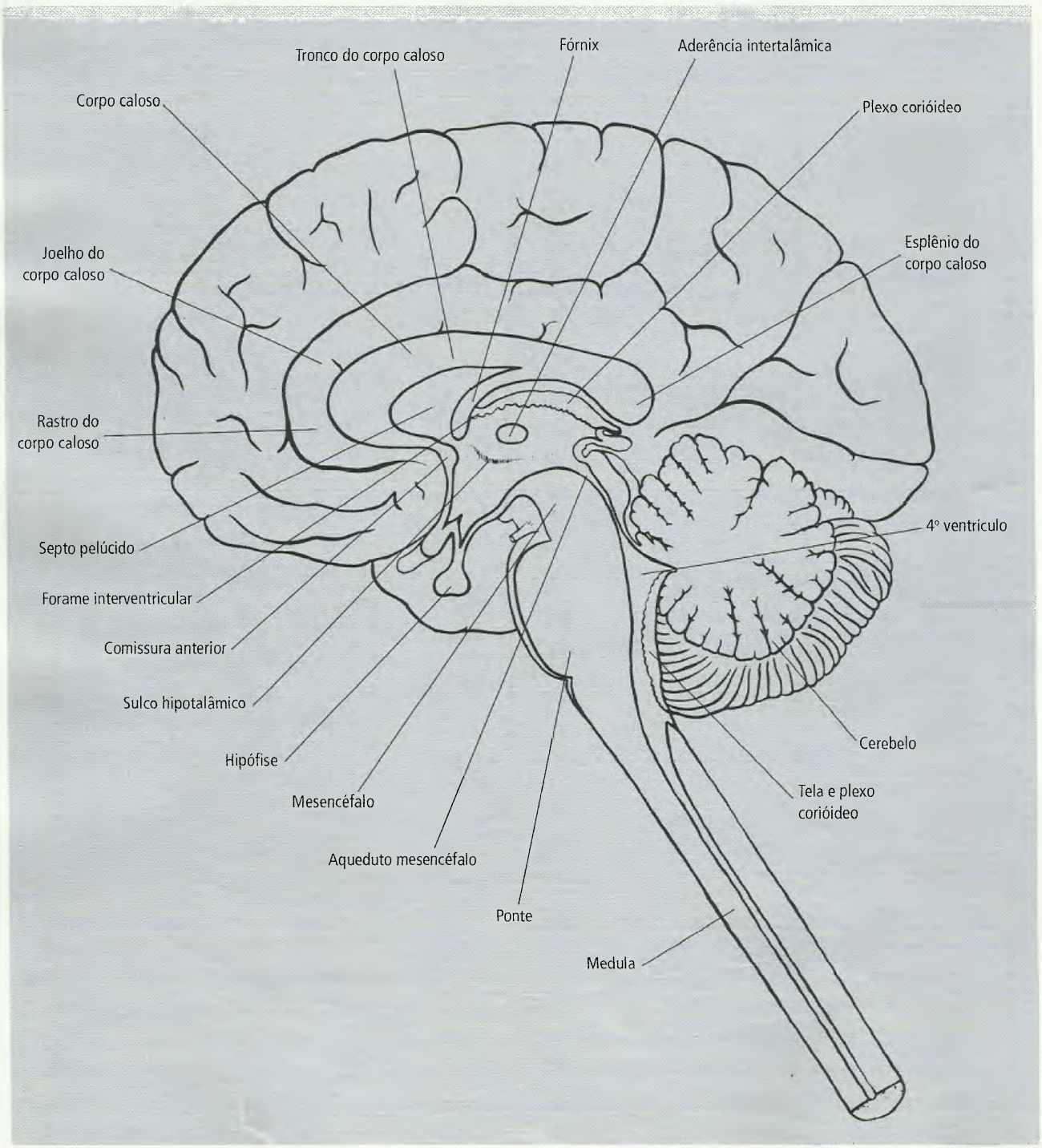


Fig. 5.17 Corte sagital mediano do encéfalo.

com a pia-máter, que o reforça externamente. A tela corióidea emite projeções muito vascularizadas que se invaginam na cavidade ventricular para formar o **plexo corióideo do 4º ventrículo**. Os plexos corióideos produzem o líquido cerebrospinal, ou líquor, que se acumula na cavidade ventricular e passa ao espaço subaracnóideo, como já foi referido, através das aberturas laterais e mediana do 4º ventrículo.

4.4.4 – Mesencéfalo

O mesencéfalo está separado da ponte pelo sulco bulbopontino e estende-se superiormente para unir-se gradualmente ao diencéfalo. Como não há limite de demarcação visível entre mesencéfalo e diencéfalo, convencionou-se que o limite é um plano horizontal que passa pelos corpos mamilares (Fig. 5.15). É atravessado por um canal, o **aqueduto do mesencéfalo** (Fig. 5.17), que une o 3º e 4º ventrículos.

Em corte transversal (Fig. 5.18), um plano frontal que passe pelo aqueduto, divide o mesencéfalo em um terço posterior, o **teto do mesencéfalo**, e dois terços anteriores, o **tegmento do mesencéfalo**. Entre o tegmento e a **base**, interpõe-se a **substância negra**, em forma de crescente e de coloração escura, por ser formada por neurônios que contêm melanina. No corte transversal, é possível visualizar também um dos núcleos mais importantes do mesencéfalo, o **núcleo rubro** (Fig. 5.18), assim denominado por sua tonalidade ligeiramente rósea nas preparações a fresco. Na superfície do mesencéfalo, dois sulcos longitudinais correspondem justamente à substância negra: **sulco lateral do mesencéfalo** e **sulco do nervo oculomotor**. Este último é medial e dele emerge o nervo oculomotor, 3º par craniano (Fig. 5.18).

Numa visão posterior, o teto do mesencéfalo apresenta quatro eminências arredondadas, os **colículos superiores** e **inferiores**, separados por dois sulcos perpendiculares em forma de cruz (Fig. 5.16). Na linha mediana e nas imediações do colículo superior, vê-se a **glândula pineal**, que pertence ao diencéfalo. O 4º par craniano, **nervo troclear**, emerge imediatamente abaixo do colículo inferior e contorna o mesencéfalo para surgir, anteriormente, entre a ponte e o mesencéfalo. É o único nervo craniano que emerge posteriormente. Os colículos, superior e inferior, estão ligados a estruturas do diencéfalo, os **corpos geniculados, superior** e **inferior**, pelos **braços dos colículos, superior e inferior** (Fig. 5.16).

Anteriormente (Fig. 5.15), o mesencéfalo é constituído pelos **pedúnculos cerebrais**, constituídos por grossos feixes de fibras descendentes (**corticospinais, corticobulbares e corticopontinas**). Os pedúnculos cerebrais estão separados pela **fossa interpeduncular**, profunda depressão triangular, limitada por duas eminências que pertencem ao diencéfalo, os **corpos mamilares**. O fundo da fossa interpenducular apresenta um área com pequenas perfurações para a passagem de vasos e denominada **substância perfurada posterior**.

5.0 – CEREBELO

O cerebelo deriva do metencéfalo, situa-se posteriormente ao bulbo e à ponte, pertence ao SN supra-segmentar e contribui para a formação do teto do 4º ventrículo (Fig. 5.17). Está separado do lobo temporal do cérebro por uma prega da dura-máter denominada **tentório do cerebelo** (Fig. 5.37). Os **pedúnculos cerebelares, médio** e **superior**, unem o cerebelo, respectivamente, à ponte e ao mesencéfalo, ao passo que os **pedúnculos cerebelares inferiores** o unem ao bulbo e à medula. O cerebelo está primordialmente ligado às funções de equilíbrio e coordenação motora.

As Figs. 5.19A e 5.19B mostram, esquematicamente, a porção ímpar e mediana do cerebelo, denominada **verme do cerebelo**, mais nítido na face inferior do

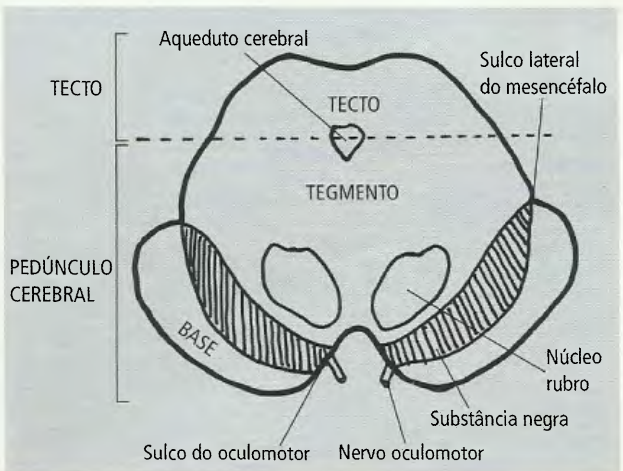


Fig. 5.18 Secção transversal do mesencéfalo.

cerebelo, e duas massas laterais, os **hemisférios cerebelares**. Na superfície do cerebelo, sulcos, predominantemente transversais, delimitam lâminas delgadas denominadas **folhas do cerebelo.** Também são visíveis sulcos mais profundos, as **fissuras do cerebelo**, que delimitam lóbulos. Fissuras e lóbulos são também visíveis em corte sagital mediano do cerebelo (Fig. 5.20). Nesta ilustração, pode-se ver que o cerebelo é constituído por

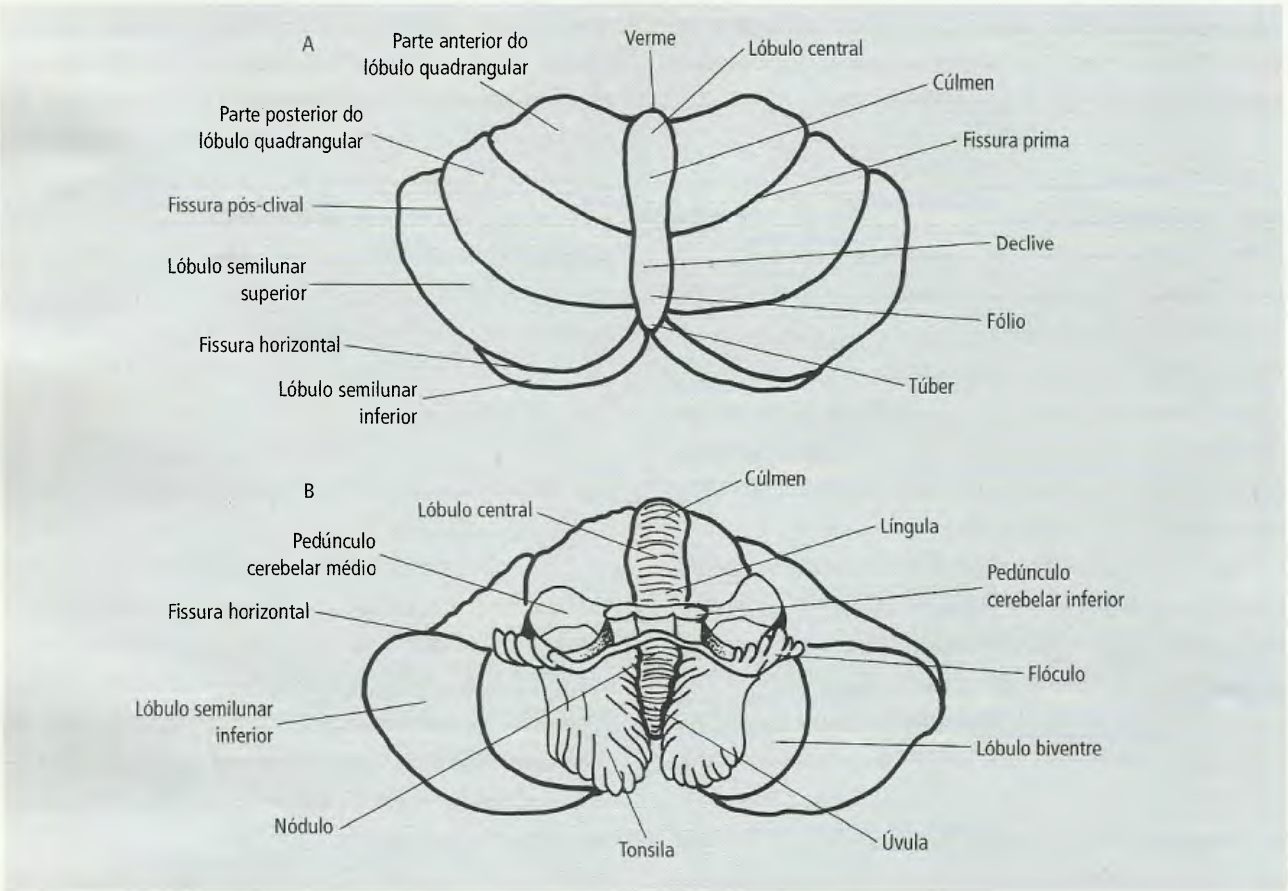


Fig. 5.19 Cerebelo. A. Vista súpero-posterior. B. Vista anterior após secção dos pedúnculos cerebelares.

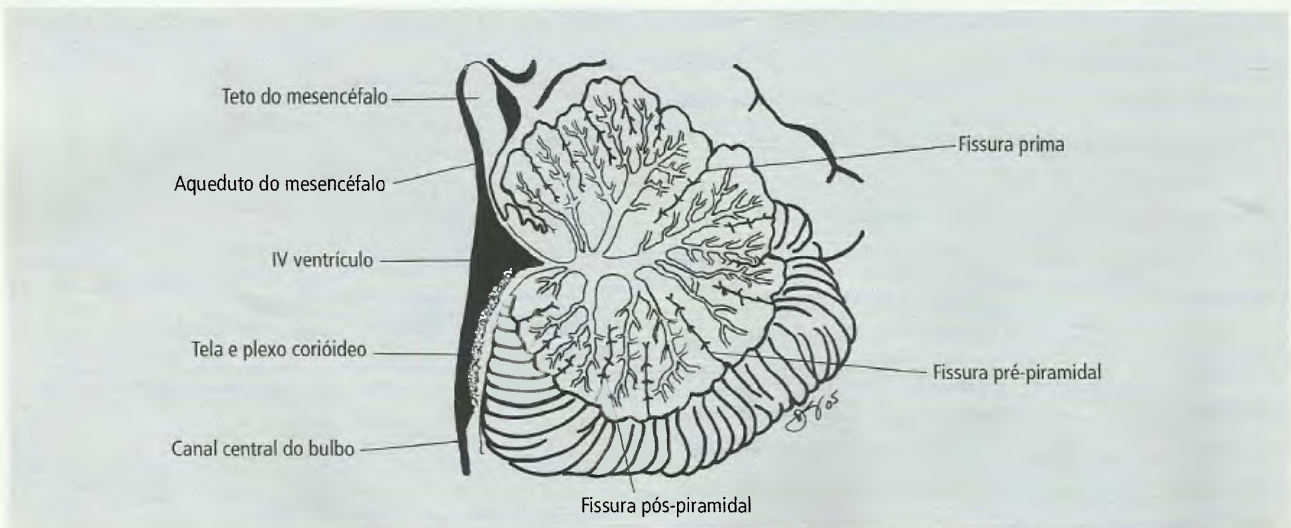


Fig. 5.20 Secção sagital mediana do cerebelo. O aqueduto do mesencéfalo, o 4º ventrículo e o canal central do bulbo aparecem em negro.

um centro de substância branca, o **corpo medular do cerebelo**, de onde irradiam lâminas brancas revestidas externamente por uma fina camada de substância cinzenta, o **córtex cerebelar**. A aparência do corte sagital mediano do cerebelo é a de uma árvore, donde o nome **árvore da vida** pelo qual é conhecido. No interior do corpo medular existem quatro **núcleos centrais** do cerebelo: **denteado**, **globoso**, **emboliforme** e **fastígial**.

A divisão do cerebelo em lóbulos não tem nenhuma importância funcional, é apenas topográfica. Há também muito desacordo com relação à nomenclatura das fissuras. A cada lóbulo do verme correspondem dois nos hemisférios. A Fig. 5.21 (ver também as Figs. 5.19A e 5.19B) mostra, de maneira esquemática, as fissuras e os lóbulos, relacionados como se segue:

1. **lóbulos**
   a. no **verme**: língula, lóbulo central, cúlmen, declive, fólio, túber, pirâmide, úvula e nódulo;
   b. nos **hemisférios**: asa do lóbulo central, parte anterior do lóbulo quadrangular, parte posterior do lóbulo quadrangular, lóbulo semilunar superior, lóbulo semilunar inferior, lóbulo biventre, tonsila e flóculo;
2. **fissuras**: pré-central, pré-culminar, primária, pós-clival, horizontal, pré-piramidal, pós-piramidal e póstero-lateral.

A identificação dos lóbulos e das fissuras é sempre mais fácil em peças onde o verme foi cortado sagitalmente (Fig. 5.20).

Uma divisão mais funcional e simplificada do cerebelo divide a estrutura em áreas maiores, os **lobos**, tal como foi proposto por Larsell, baseado na ontogênese do cerebelo e que leva em consideração o fato de que a 1ª fissura que aparece durante o desenvolvimento do órgão é a **fissura póstero-lateral**. Esta fissura divide o cerebelo em **lobo flóculo-nodular** e **corpo do cerebelo**, formado pelo restante do órgão (Fig. 5.22). A **fissura primária** aparece a seguir dividindo o corpo do cerebelo em **lobo anterior** e **lobo posterior**.

Outra divisão importante do cerebelo é a que se baseia na filogênese. Nesta divisão, são reconhecidas três fases na evolução do cerebelo. A **1ª fase** surgiu com o aparecimento dos vertebrados mais primitivos, os ciclóstomos. Estes animais são desprovidos de membros e deslocam-se por movimentos ondulatórios muito simples, mas precisam manter-se em equilíbrio no meio líquido. Para isto, o cerebelo primitivo destes animais, chamado **arquicerebelo** (Fig. 5.21), e que corresponde apenas ao **lobo flóculo-nodular**, recebe impulsos dos canais semicirculares (situados na parte vestibular da orelha interna) que informam sobre a posição do animal e permitem ao cerebelo coordenar a atividade mus-

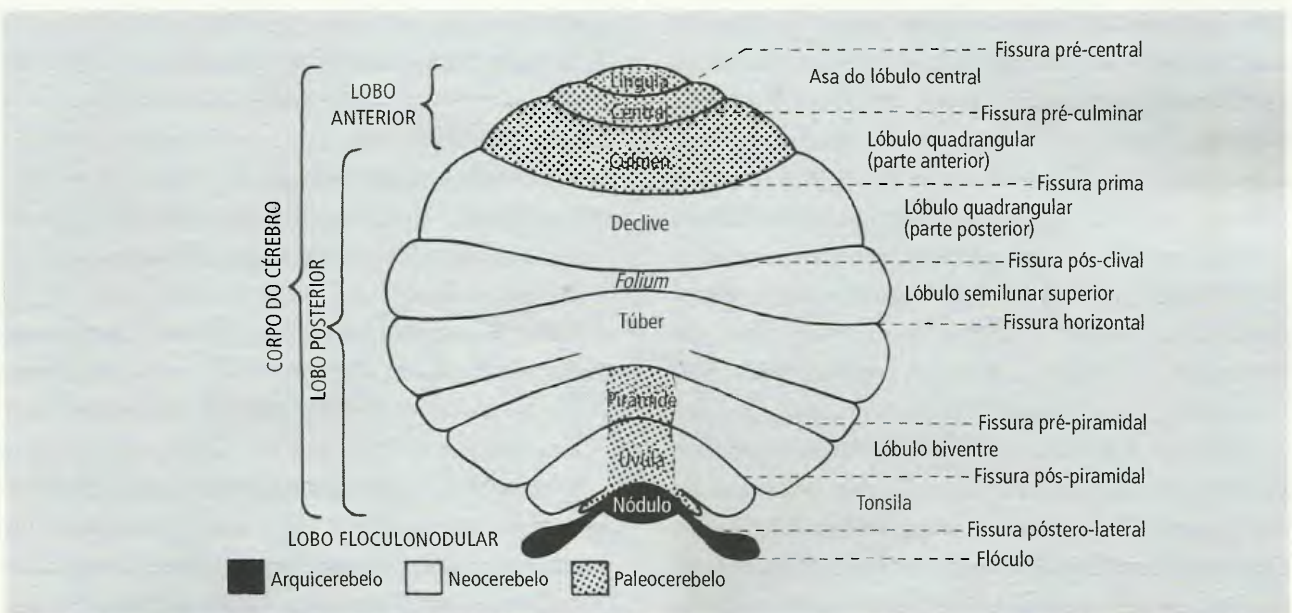


Fig. 5.21 Esquema das divisões do cerebelo em um só plano mostrando também as fissuras e os lóbulos (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

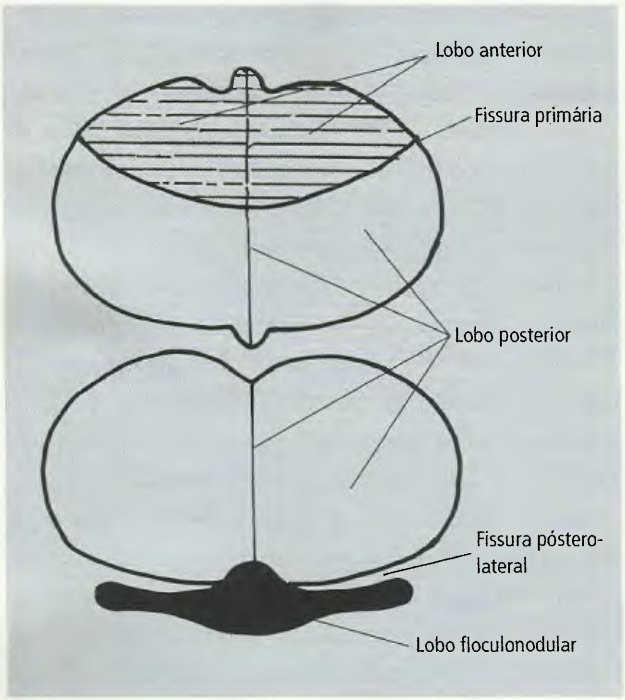


Fig. 5.22 Divisão simplificada do cerebelo.

cular, de modo a manter o animal em equilíbrio. A **2ª fase** surgiu com os peixes, capazes de movimentos mais elaborados que os ciclóstomos porque possuem um esboço de membros, as nadadeiras. Nos peixes, surgem, pela 1ª vez, receptores especiais denominados fusos neuromusculares e órgãos proprioceptivos que originam impulsos nervosos, chamados **proprioceptivos**, que levam ao cerebelo informações sobre o grau de contração dos músculos, importantes para a regulação do tônus muscular e da postura do animal. O cerebelo que cumpre estas funções é o **paleocerebelo**, constituído pelo **lobo anterior**, a **pirâmide** e a **úvula**. A **3ª fase** surgiu com os mamíferos, que desenvolveram a capacidade de realizar, com seus membros, movimentos sofisticados, assimétricos e delicados, o que requer uma complexa coordenação nervosa. Ocorreu, ao mesmo tempo, um notável desenvolvimento do córtex cerebral, com o qual o cerebelo passou a manter amplas conexões. Este desenvolvimento alcançou dimensão máxima na espécie humana. A parte do cerebelo que surgiu nesta fase de sua evolução é denominado neocerebelo, relacionado com o controle de movimentos finos, e corresponde ao restante do lobo posterior. No homem, a maior parte do neocerebelo localiza-se nos hemisférios, ao passo que o paleocerebelo é predominantemente vermiano.

Basicamente, como foi dito, as funções do cerebelo são as de manutenção do equilíbrio e da postura, controle do tônus muscular e controle dos movimentos voluntários. Lesões cerebelares, portanto, causam disfunções que se expressam justamente por sintomatologia relacionada ao equilíbrio, à tonicidade muscular e à coordenação motora.

Nas **síndromes do arquicerebelo**, freqüente em crianças de menos de 10 anos, há somente perda de equilíbrio, isto é, a criança não consegue manter-se em pé. O tônus muscular não é comprometido e, se a criança está deitada, a coordenação motora é praticamente normal. Em geral, as síndromes do arquicerebelo são devidas a tumores do teto do 4º ventrículo que comprometem o nódulo e o pedúnculo do flóculo.

Já nas **síndromes do paleocerebelo**, há perda de equilíbrio, com o aparecimento da **marcha atáxica**, uma marcha instável, semelhante à de um ébrio. Nesta, o paciente tende a andar com as pernas abertas para aumentar a sua base de sustentação.

Nas **síndromes do neocerebelo**, a incoordenação motora (**ataxia**) é o sintoma fundamental, manifestada por vários sinais:

a. **dismetria**: o indivíduo não consegue dosar a quantidade de movimentos necessários para atingir um alvo. Pede-se ao paciente para que ele coloque o dedo na ponta do nariz verificando se é capaz de cumprir a ordem;
b. **decomposição**: os movimentos feitos por várias articulações são decompostos, como se fossem feitos em etapas sucessivas;
c. **disdiadococinesia**: dificuldade de fazer movimentos rápidos e alternados. Por exemplo, tocar rapidamente a ponta do polegar com os dedos indicador e médio, alternadamente;
d. **rechaço**: verifica-se este sinal mandando o paciente forçar a flexão do antebraço contra uma resistência que se faz no nível do punho. No indivíduo normal, quando se retira esta resistência, a flexão pára, por imediata reação dos músculos extensores coordenados pelo cerebelo. No doente neocerebelar, no entanto, essa coordemação não existe, os músculos extensores custam a agir, levando o paciente a dar um tapa no próprio rosto;
e. **tremor**: é um tremor característico, que aumenta

de intensidade quando o movimento está prestes a atingir seu objetivo, como, por exemplo, apanhar um objeto;

f. **nistagmo**: movimentos oscilatórios rítmicos dos bulbos oculares.

6.0 – DIENCÉFALO

Ao prosencéfalo corresponde o cérebro, que ocupa cerca de 80% da cavidade craniana e no qual se distinguem o **diencéfalo** e o **telencéfalo**. Este último desenvolve-se enormemente no sentido lateral e posterior para constituir os **hemisférios cerebrais** e, assim, encobre quase completamente o diencéfalo, que permanece numa posição ímpar e mediana, fazendo com que só seja visível na face inferior do cérebro (Fig. 5.8).

Ao diencéfalo pertencem o **tálamo**, **hipotálamo**, **metatálamo**, **epitálamo** e **subtálamo**, todos em relação ao 3º ventrículo. Este é a cavidade mediana do diencéfalo que se comunica com o 4º ventrículo através do aqueduto do mesencéfalo, e com os ventrículos laterais pelos respectivos **forames interventriculares**. Num corte sagital mediano do cérebro as paredes laterais do 3º ventrículo são expostas (Fig. 5.17). Pode-se, então, verificar a presença de uma depressão, o **sulco hipotalâmico**, que se estende do aqueduto do mesencéfalo até o forame interventriocular. As paredes situadas acima deste sulco pertencem ao tálamo e as situadas abaixo, ao hipotálamo. A **aderência intertalâmica**, que pode estar também ausente, é uma trave de substância cinzenta que atravessa como uma ponte o 3º ventrículo, unindo os dois tálamos e aparece seccionada na Fig. 5.17. Como ocorre no teto do 4º ventrículo, o do 3º ventrículo também apresenta **tela corióidea**, com os **plexos corióideos** que se invaginam na luz do 3º ventrículo. Os plexos corióideos, através dos forames interventriculares, são contínuos com os plexos corióideos dos ventrículos laterais.

6.1 – Tálamo e Metatálamo (Figs. 5.16 e 5.17)

O tálamo corresponde a duas massas ovóides, volumosas, de substância cinzenta, dispostas uma de cada lado, na porção látero-posterior do diencéfalo. A extremidade anterior é denominada **tubérculo anterior do tálamo** e a posterior, **pulvinar do tálamo**, que se projeta sobre os **corpos geniculados** lateral e medial. O corpo geniculado medial faz parte da via auditiva; o lateral, da via óptica, e, juntos, constituem o **metatálamo**. A **face lateral do tálamo** é separada do telencéfalo pela **cápsula interna**, que será descrita com o telencéfalo. Trata-se de um feixe compacto de fibras que une o córtex cerebral a centros nervosos subcorticais. A **face inferior do tálamo** é contínua com o hipotálamo e o subtálamo.

6.2 – Hipotálamo

Situa-se abaixo do tálamo e é uma área de pequena dimensão, embora desempenhe importantes funções relacionadas ao controle da atividade visceral. A análise de sua estrutura e de seu funcionamento deve ser feita com detalhes em Neuroanatomia. O hipotálamo compreende estruturas situadas nas paredes laterais do 3º ventrículo, abaixo do sulco hipotalâmico (Fig. 5.17), além de outras formações do assoalho do 3º ventrículo, visíveis na base do cérebro (Fig. 5.23): **corpos mamilares**, **quiasma óptico**, **túber cinéreo** e **infundíbulo**. Os corpos mamilares, duas eminências arredondadas de substância cinzenta, são visíveis na fossa interpeduncular. O quiasma óptico recebe fibras mielínicas dos nervos ópticos, 2º par craniano, que aí cruzam parcialmente, e continuam nos **tratos ópticos** que se dirigem aos **corpos geniculados laterais**, depois de contornar os pedúnculos cerebrais. No túber cinéreo, prende-se a hipófise, por meio do infundíbulo. Trata-se de uma área acinzentada, mediana, entre o quiasma óptico e os corpos mamilares. O infundíbulo, por sua vez, é uma estrutura em forma de funil que se prende ao túber cinéreo e sua extremidade inferior continua com o lobo nervoso da neurohipófise.

6.3 – Epitálamo

O epitálamo é o limite posterior do 3º ventrículo e situa-se na transição com o mesencéfalo. A estrutura mais visível do epitálamo é a glândula pineal, ímpar e mediana (Fig. 5.16). A glândula pineal prende-se a dois feixes de fibras que cruzam o plano mediano, denominados **comissura posterior** e **comissura habénular**. Esta última é considerada o limite entre o mesencéfalo

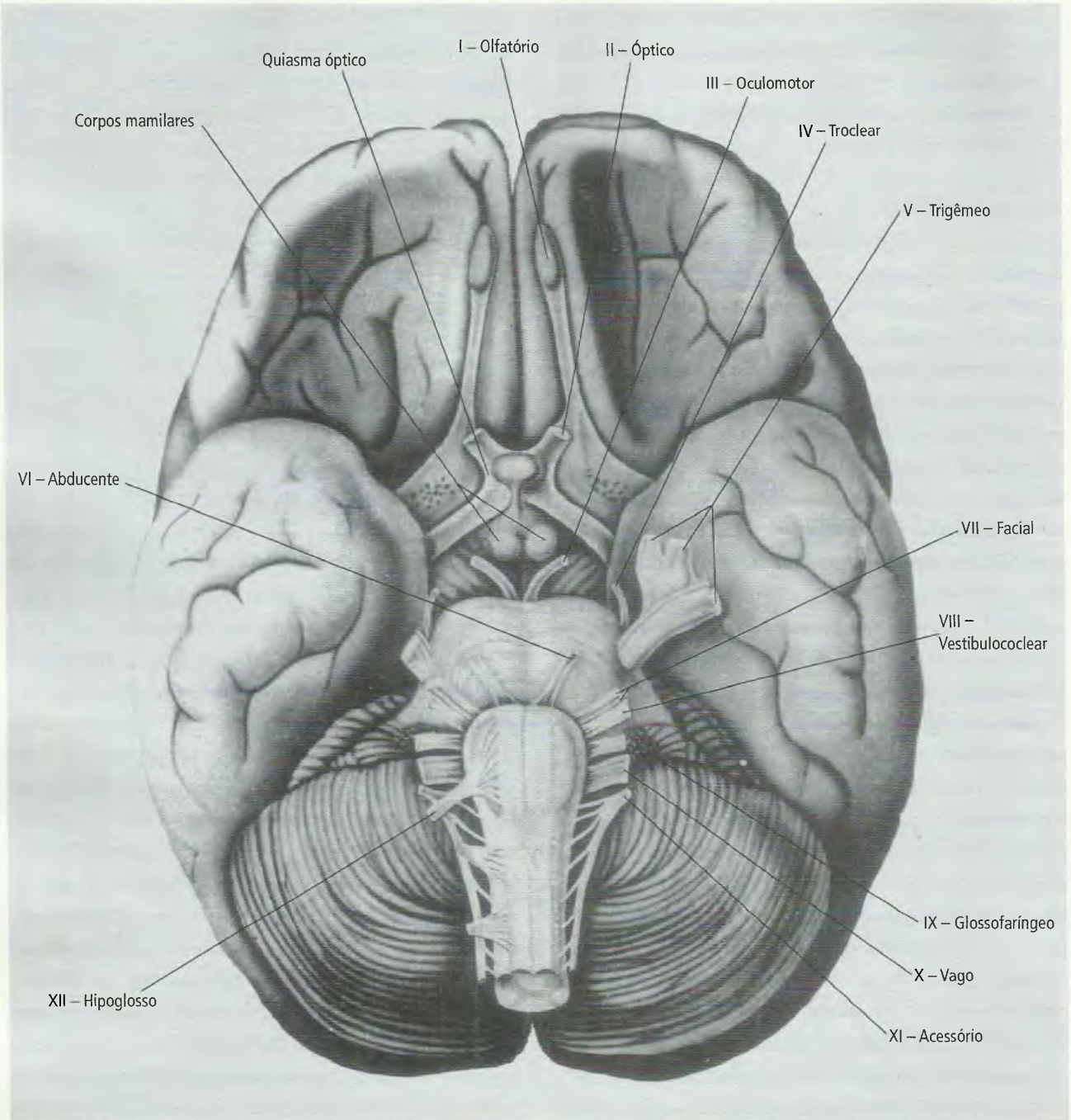


Fig. 5.23 Encéfalo, visto anteriormente (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

e o diencéfalo. A comissura habenular interpõe-se entre duas pequenas eminências triangulares, os **trígonos habenulares** (Fig. 5.16), situados entre a glândula pineal e o tálamo. A tela corióidea do 3º ventrículo insere-se posteriormente na comissura habenular para fechar o teto do 3º ventrículo. A pineal é uma glândula endócrina, cuja principal secreção é a **melatonina**, responsável pelas funções que têm sido atribuídas a esta glândula. A síntese da melatonina não é, entretanto, um processo contínuo; são muito baixos, durante o dia, os níveis de melatonina na pineal e na circulação, quando comparados com os níveis da substância no período noturno. Está comprovado que as concentrações de melatonina obedecem a um ritmo circadiano, com pico durante a noite. Embora muitas funções tenham sido atribuídas à glândula pineal, nem sempre comprovadas, é consenso

entre os pesquisadores de que pelo menos nos mamíferos ela tem uma atividade inibidora sobre as gônadas e que em muitos vertebrados, e possivelmente no homem, participa da regulação dos ritmos cercadianos, isto é, na sincronização do ciclo sono/vigília.

6.4 – Subtálamo

O subtálamo compreende a zona de transição entre diencéfalo e o tegmento do mesencéfalo, de difícil visualização, a não ser em peças do encéfalo seccionadas frontalmente.

7.0 – TELENCÉFALO

O telencéfalo compreende os dois hemisférios cerebrais e uma pequena parte mediana, situada na porção anterior do 3º ventrículo e constituída pela **lâmina terminal**, que une os dois hemisférios, e a **comissura anterior**.

7.1 – Hemisférios Cerebrais

A maior parte do encéfalo corresponde ao cérebro, que apresenta dois **hemisférios cerebrais**, com extensa superfície de substância cinzenta, o **córtex cerebral**, massas nucleares subcorticais, os chamados **núcleos da base**, e **substância branca**, isto é, fibras que vão e que vêm de centros inferiores ou que são corticocorticais. Em cada hemisfério, são reconhecidas três faces (**súpero-lateral**, **medial** e **inferior**) e três pólos (**frontal**, **occipital** e **temporal**).

Os hemisférios cerebrais são separados por uma fenda profunda, a **fissura longitudinal do cérebro** (Fig. 5.24), no fundo da qual se encontra uma longa fita de fibras que unem um hemisfério ao outro. Fibras que unem partes de um hemisfério ao outro são ditas **comissuras**. A comissura que forma o assoalho da fissura longitudinal do cérebro recebe o nome específico de **corpo caloso**, apontado nas Figs. 5.17, 5.24 e 5.25B. A

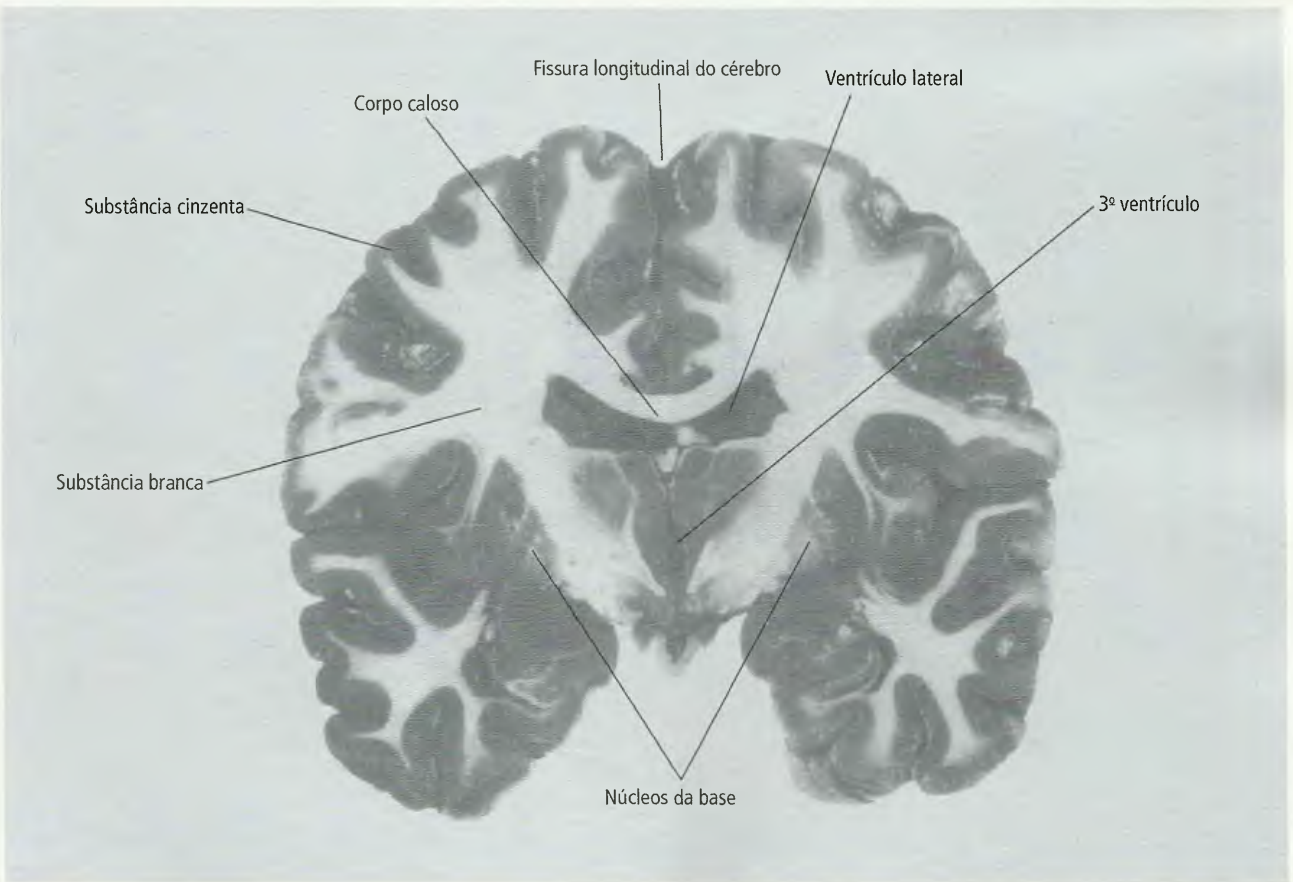


Fig. 5.24 Corte frontal do cérebro. Presença dos ventrículos laterais e do 3º ventrículo.

extensa superfície de substância cinzenta dos hemisférios cerebrais, o **córtex cerebral**, é muito maior do que o volume da cavidade craniana que recebe os hemisférios. Por esta razão, eles se dobram em circunvoluções, ou **giros**, separados uns dos outros por **sulcos** (Fig. 5.25A e 5.25B). O cérebro é dividido em **lobos** que podem ser vistos na Fig. 5.25A e 5.25B. Estes lobos recebem nomes que correspondem ao osso do crânio com o qual guardam relações: **frontal**, **parietal**, **occipital** e **temporal**. Dois outros lobos não guardam relações

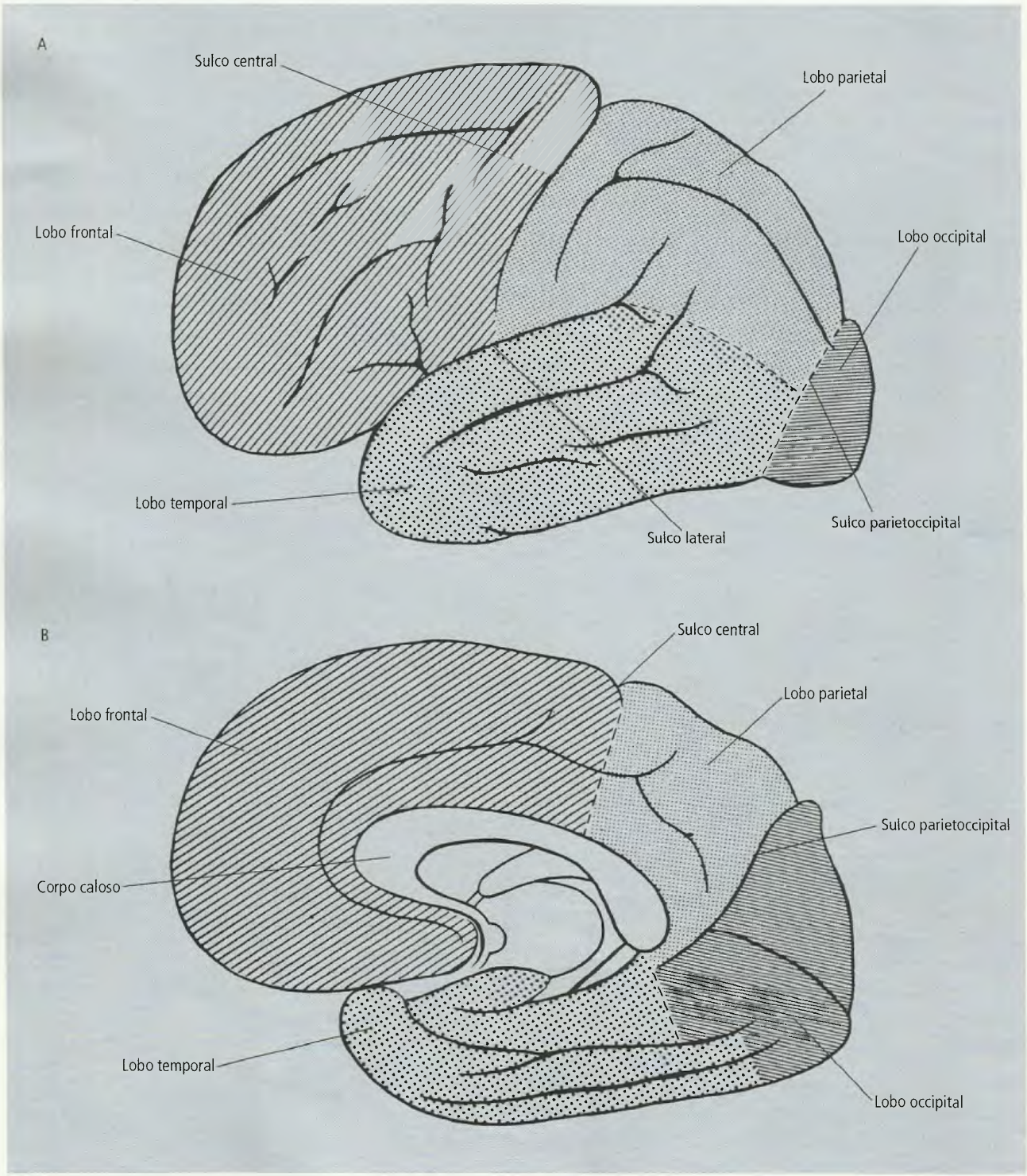


Fig. 5.25 Lobos do cérebro. A. Vistos lateralmente. B. Vistos medialmente.

com ossos do crânio: são os **lobos insular** e **límbico**, que não foram representados nas Figs. 5.25A e 5.25B. O lobo insular não pode ser visto na superfície porque está coberto por partes dos lobos frontal, temporal e parietal, e profundamente situado em relação ao sulco lateral (Fig. 5.26). O lobo límbico está situado em redor do corpo caloso. A divisão em lobos não corresponde a uma divisão funcional, embora tenha importância clínica. A exceção fica por conta do lobo occipital que parece estar todo, direta ou indiretamente, relacionado com a visão.

Os principais sulcos da face súpero-lateral do hemisfério cerebral (Fig. 5.27) são o **sulco central**, que se situa entre os lobos frontal e parietal e o **sulco lateral**, que separa o lobo temporal dos lobos frontal e parietal. Por sua vez, o **sulco parietoccipital**, mais visível na face medial (Fig. 5.28), situa-se entre os lobos parietal e occipital. Na face súpero-lateral, o limite do lobo occipital é arbitrariamente determinado por uma linha imaginária que une a terminação do sulco parietoccipital, na borda superior do hemisfério, à **incisura pré-occipital**, situada na margem ínfero-lateral. As Figs. 5.26 a 5.29 mostram os sulcos e os giros do cérebro.

O sulco central (Fig. 5.27), na face súpero-lateral do hemisfério, é ladeado por dois giros pararelos, um anterior, **giro pré-central**, outro posterior, **giro pós-central**. O sulco lateral termina dividindo-se em três ramos (Fig. 5.26): **ascendente**, **anterior** e **posterior**.

7.2 – Ventrículos Laterais

Nas transformações sofridas pelas vesículas primordiais, a luz do tubo neural primitivo permanece e apresenta-se dilatada em algumas das subdivisões daquelas vesículas, constituindo os chamados ventrículos que se comunicam entre si (Figs. 5.30A e 5.30B):

a. a luz do telencéfalo corresponde aos **ventrículos laterais** (direito e esquerdo). Os ventrículos laterais comunicam-se livremente com o 3º ventrículo através dos respectivos **forames interventriculares**;

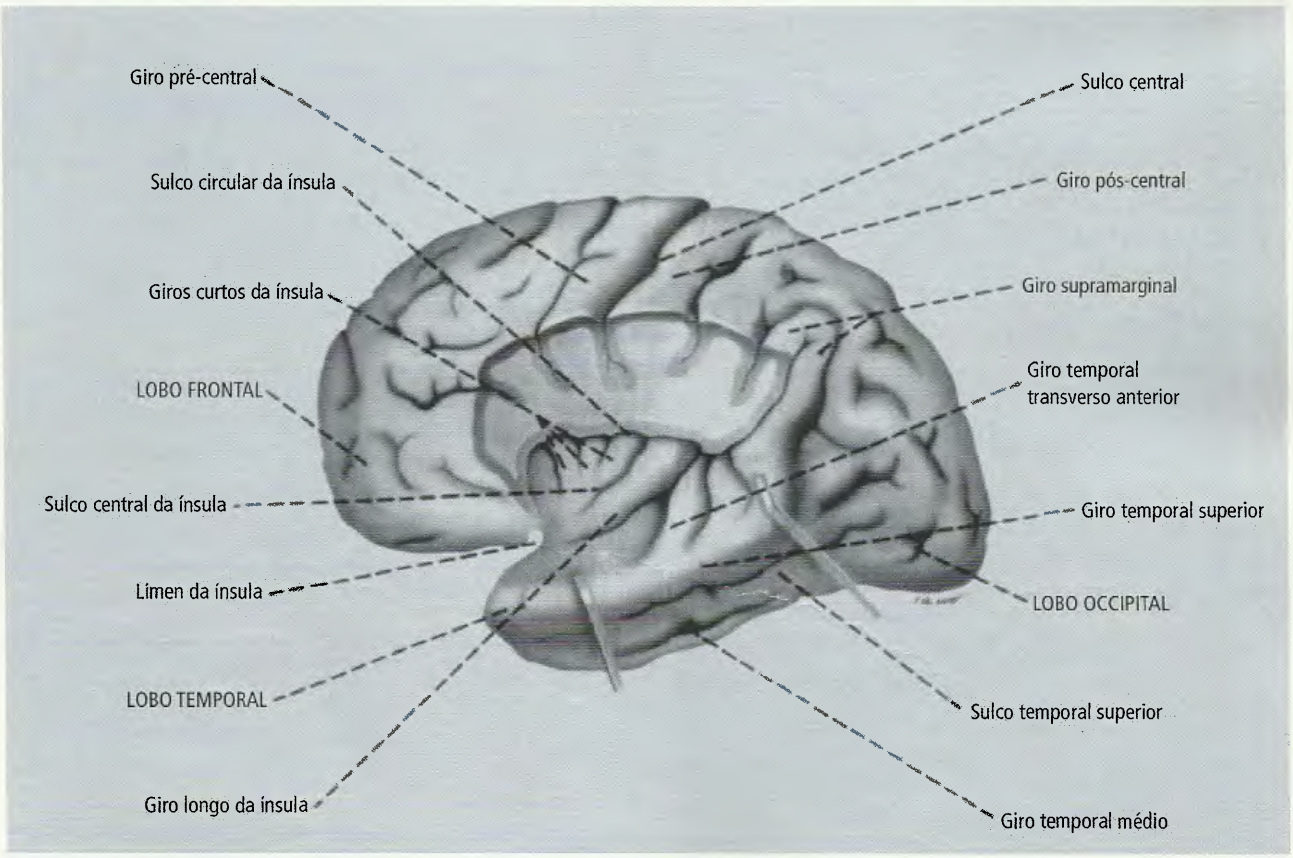


Fig. 5.26 Face súpero-lateral de um hemisfério cerebral após remoção de parte dos lobos frontal e parietal para mostrar a ínsula e os giros temporais transversos (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

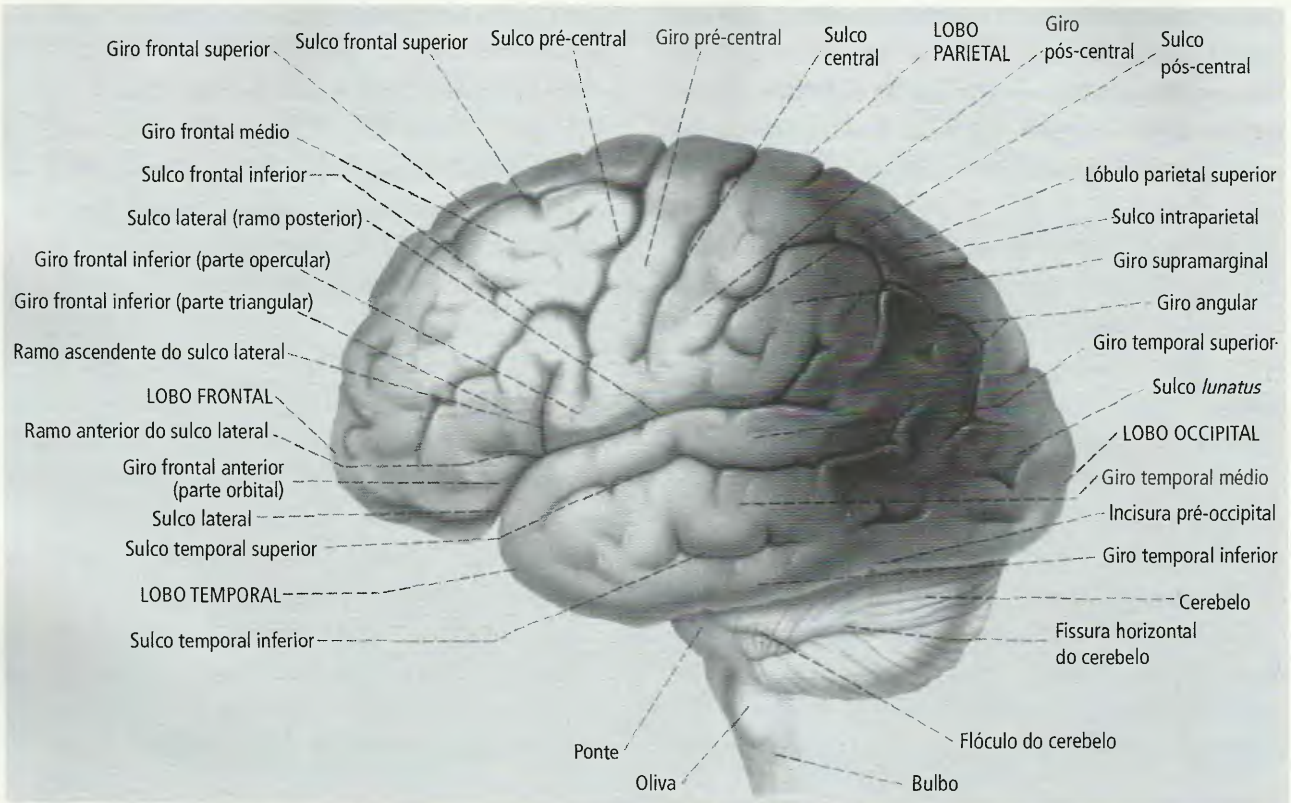


Fig. 5.27 Face súpero-lateral de um hemisfério cerebral (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

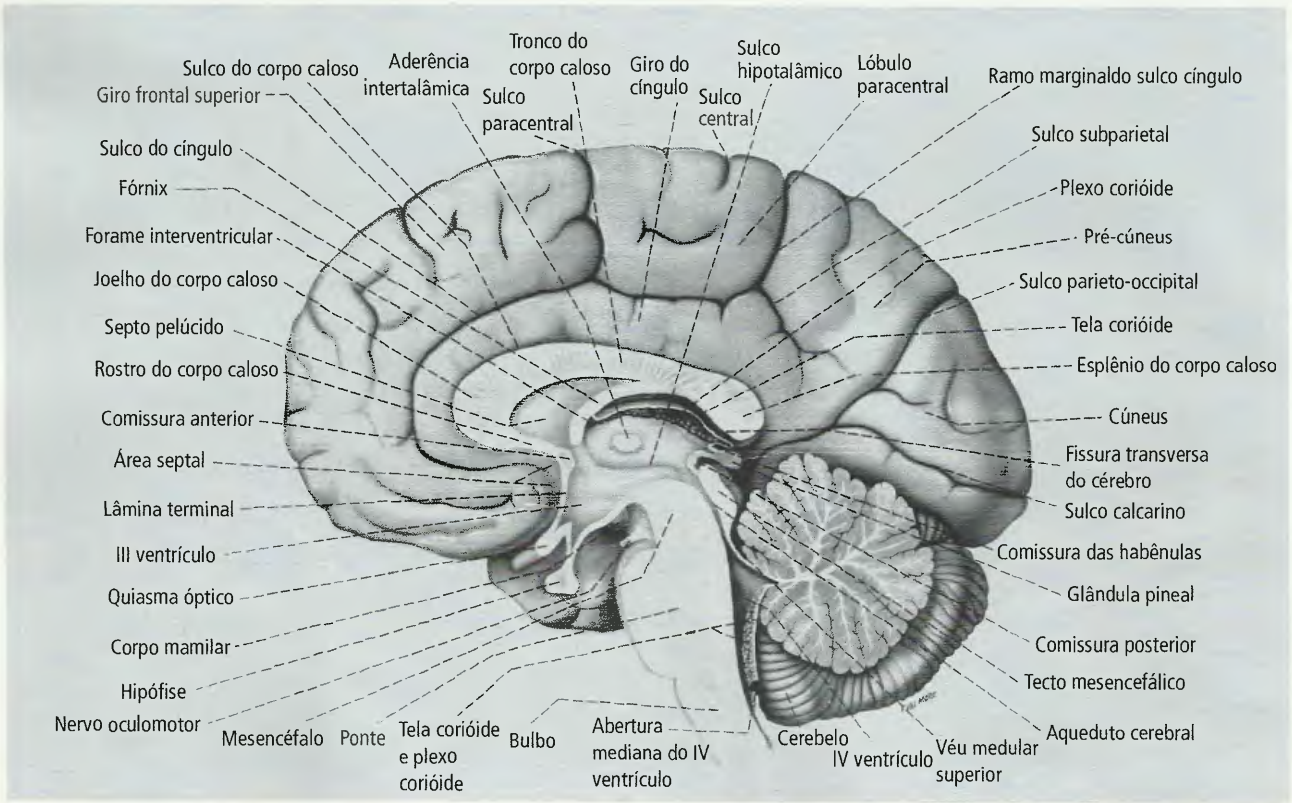


Fig. 5.28 Face medial de um hemisfério cerebral (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

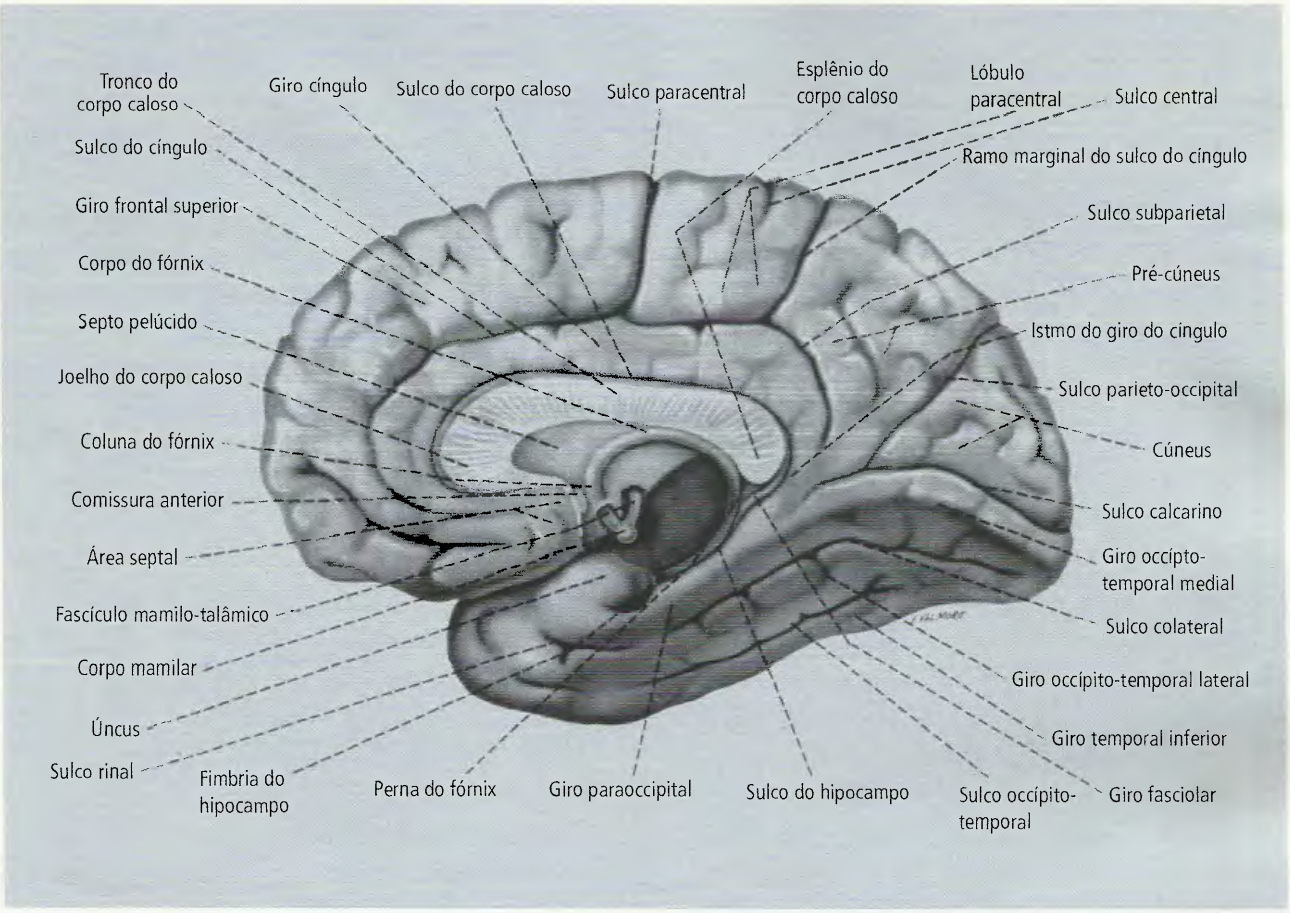


Fig 5.29 Vista inferior do encéfalo (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

b. a luz do diencéfalo corresponde ao **3º ventrículo**, já descrito (item 6.0);
c. a luz do mesencéfalo é um canal estreitado, o **aqueduto do mesencéfalo**, o qual comunica o 3º ventrículo com o **4º ventrículo**;
d. a luz do rombencéfalo corresponde ao **4º ventrículo**, descrito no item 4.4.3.

Cada ventrículo lateral apresenta uma **parte central** e três **cornos**: **frontal**, **temporal** e **occipital** (Figs. 5.30A e 5.30B). Os ventrículos laterais são revestidos de epêndima e contêm líquido cerebrospinal. A piamáter, que ocupa a fissura transversa do cérebro, penetra entre o fórnix e o tálamo, empurra de cada lado o epêndima que reveste a cavidade ventricular, para com ele constituir o plexo corióideo da parte central dos ventrículos laterais. Os cornos frontal e occipital não possuem plexos corióideos. Entretanto, o plexo corióideo do ventrículo lateral é contínuo com o do 3º ventrículo e estende-se até o corno temporal.

7.3 – Núcleos da Base

Um núcleo, no SN, é um acúmulo de neurônios com, aproximadamente, a mesma estrutura e função. Os **núcleos da base** são, portanto, acúmulos de neurônios subcorticais. A terminologia anatômica criou uma nova divisão, a **parte basilar do telencéfalo**, para nela incluir estruturas, o **claustro** e o **corpo amigdalóide**, que antigamente eram consideradas como partes dos núcleos da base, mas, na verdade, desempenham funções que não são relacionadas com aqueles núcleos.

O claustro é uma lâmina de substância cinzenta situada entre o córtex da insula e um núcleo da base, o **lentiforme**, mais precisamente, o **putame**, do qual está separado pela **cápsula externa**. Por outro lado, o claustro está separado do córtex da insula pela **cápsula extrema** (Fig. 5.31).

O **corpo amigdalóide** é uma massa esferóide de substância cinzenta, situada no pólo temporal do he-

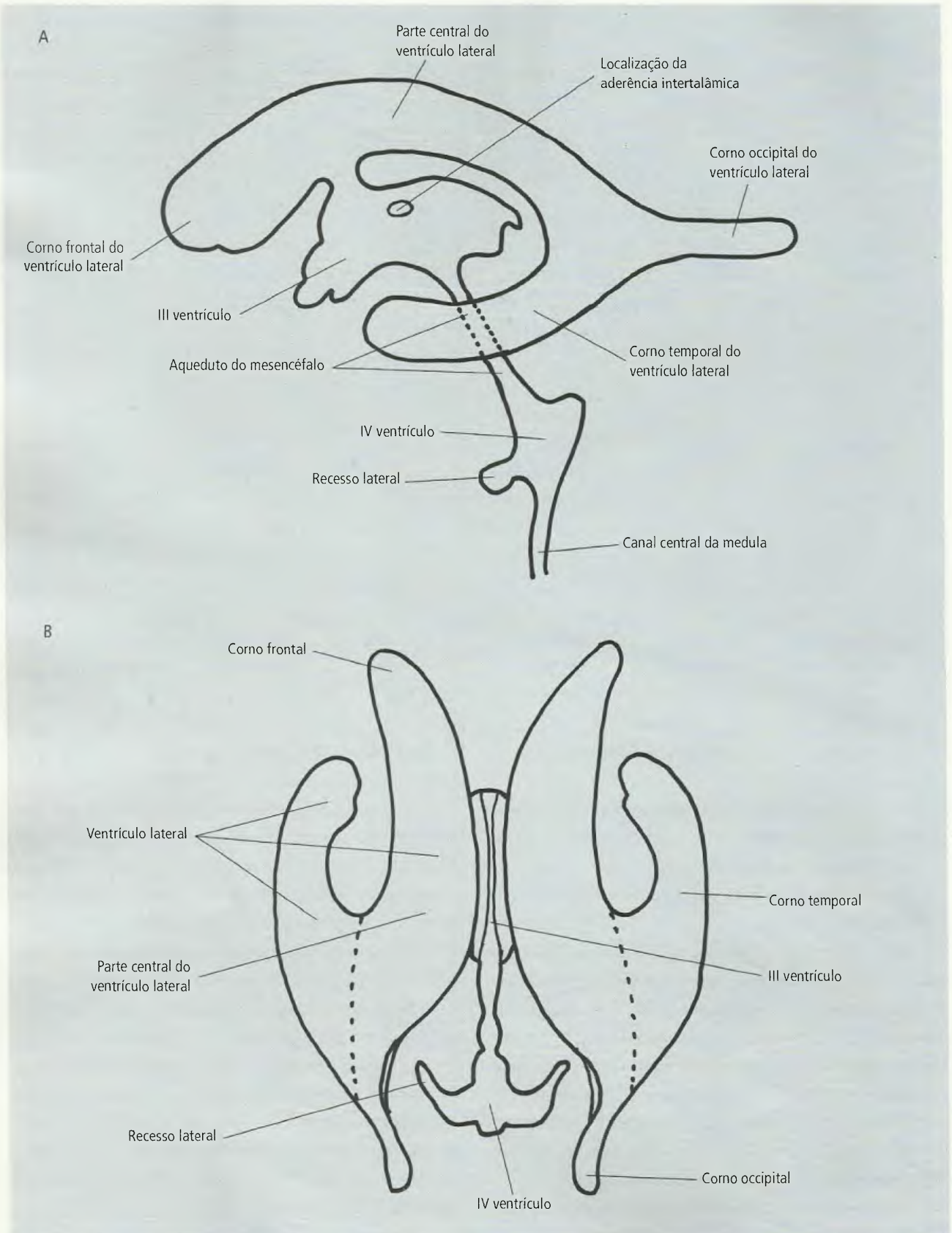


Fig. 5.30 Ventrículos encefálicos. A. Vistos lateralmente. B. Vistos superiormente.

misfério cerebral, justamente no ponto onde a cauda do núcleo caudado termina (Fig. 5.32). Faz parte do sistema límbico e é um importante centro regulador do comportamento sexual e da agressividade.

Aos núcleos da base pertencem o **núcleo caudado** e o **núcleo lentiforme**, este último com suas duas partes, **globo pálido** e **putame** (Fig. 5.31). O núcleo caudado e o núcleo lentiforme constituem o **corpo estriado**, assim chamado por causa da aparência estriada desta área. Mais recentemente, foram incluídos entre os núcleos da base o **núcleo accumbens**, situado na união entre o putame e a cabeça do núcleo caudado e que participa da regulação do comportamento emocional, e o **núcleo basal de Meynert**, cujos neurônios degeneram na **doença de Alzheimer**, a chamada **demência pré-senil**, com perda progressiva da memória e do raciocínio abstrato. As conexões do núcleo basal de Meynert com o sistema límbico e com o córtex cerebral parecem conferir-lhe importante papel relacionado com a memória e com as funções psíquicas superiores.

No núcleo caudado (Fig. 5.32), reconhecem-se: a **cabeça**, em forma de pêra e localizada anteriormente ao forame interventricular, próxima à parede lateral do corno frontal do ventrículo lateral; o **corpo**, que se afila gradualmente e forma a parede lateral da parte central do ventrículo lateral; a **cauda**, que se curva acompanhando o corno temporal do ventrículo lateral. A maior parte do núcleo caudado está separado das outras massas nucleares subcorticais pela **cápsula interna** (Fig. 5.31).

As conexões do corpo estriado (núcleo caudado e núcleo lentiforme) são numerosas e só podem ser estudadas com detalhe em Neuroanatomia. Funcionalmente, o corpo estriado, em geral, **parece ser uma estrutura essencialmente motora**, com vias multissinápticas de circuitos que vêm e que vão para diferentes áreas da parte central do SN. Pesquisas clínicas demonstraram que o corpo estriado é fundamental para o funcionamento adequado das atividades motoras do lado oposto do corpo. Parece também não haver dúvidas de que o corpo estriado e as estruturas a ele relacionadas são responsáveis por ajustamentos posturais e pela execução de movimentos de natureza automática, como os que são observados no caminhar (o balançar automático dos braços), ou movimentos de reação, como o piscar dos olhos, por exemplo. Exatamente por estar diretamente relacionado ao controle motor, as lesões do corpo estriado levam à **hiperestesia** (rigidez) e à **hipercinesia** (tremores e outros movimentos anormais involuntários). Algumas dessas patologias são o Parkinsonismo (doença de Parkinson), na qual ocorre degeneração dos neurônios dopaminérgicos da substância negra do mesencéfalo, a atetose e a degeneração hepatolentiforme (doença de Wilson), entre outras. Nesta última, além de lesões no putame, no globo pálido e no núcleo caudado, ocorre cirrose hepática.

7.4 – Substância Branca dos Hemisférios Cerebrais

Entre o córtex cerebral e os núcleos da base e do tálamo, situa-se a substância branca dos hemisférios cerebrais, constituída por fibras nervosas mielínicas e que são:

a. **fibras de projeção**: são as que estabelecem conexões ascendentes ou descendentes entre o córtex cerebral e as estruturas subcorticais. Estas fibras constituem o **fórnix** e a **cápsula interna**. O fórnix liga o hipocampo aos núcleos mamilares do hipocampo, integrando o circuito de Papez, parte do sistema límbico (Fig. 5.33). A cápsula interna é um grande feixe de fibras que separa o tálamo, situado medialmente, do núcleo lentiforme, situado lateralmente (Fig. 5.31). Acima do núcleo lentiforme, a cápsula interna abre-se em leque para atingir diferentes áreas do córtex cerebral, formando a **coroa radiada** (Fig. 5.34). Entre as fibras que se originam no córtex cerebral, portanto, descendentes, estão as seguintes:

1. **corticospinais**, destinadas aos neurônios motores dos nervos espinais;
2. **corticonucleares do bulbo**, distribuídas aos núcleos motores dos nervos cranianos situados no bulbo;
3. **corticonucleares da ponte**, que deixam diferentes áreas do córtex cerebral e conduzem estímulos para os **núcleos pontinos**, que os retransmitem ao cerebelo;
4. **corticorubrais**, trazendo estímulos para o pouco conhecido **núcleo rubro**;
5. **corticoestriatais**, que levam estímulos do córtex ao corpo estriado, mais particularmente ao ***striatum***, também denominado **neoestriado**, por ser a parte

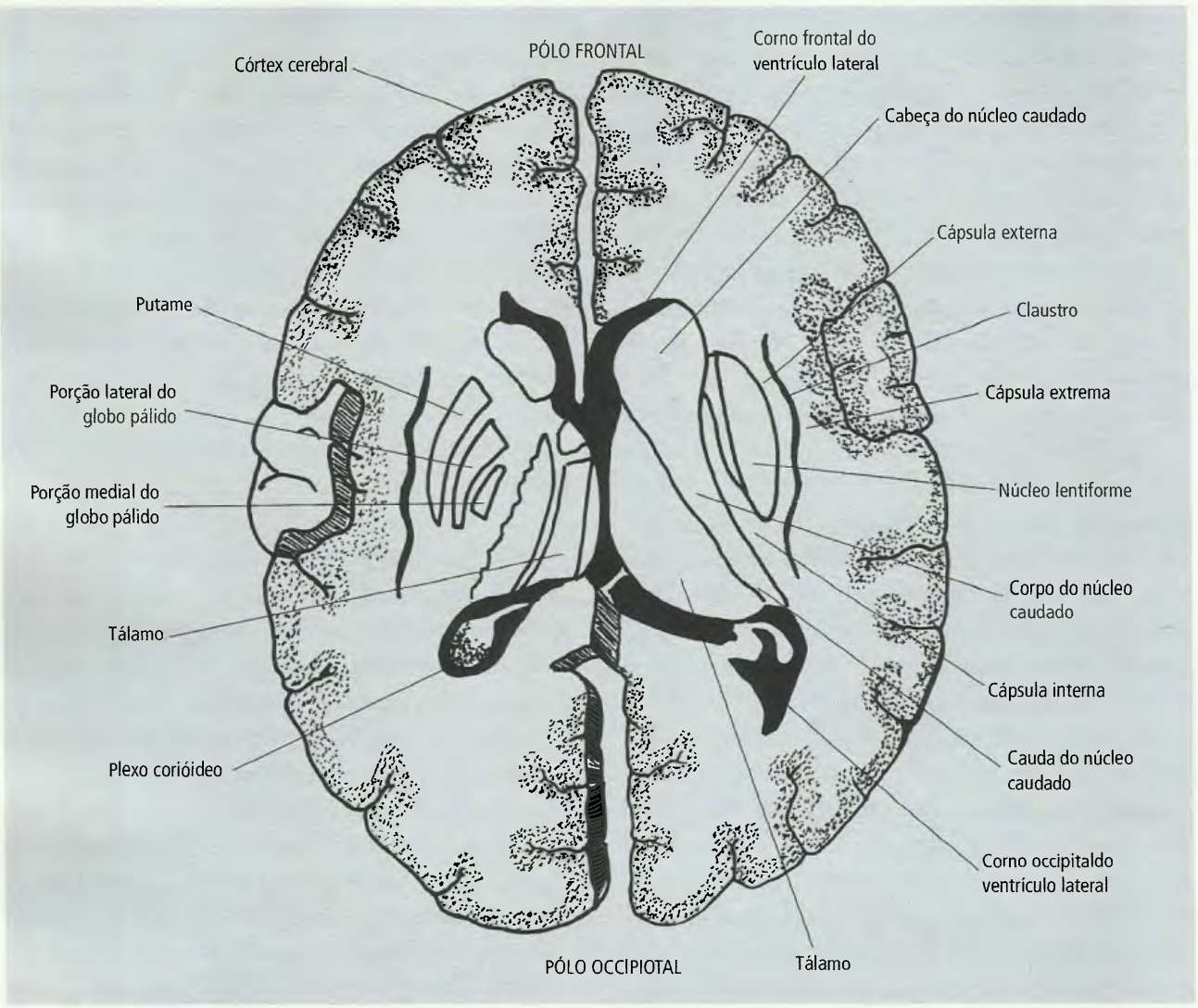


Fig. 5.31 Núcleos da base e do tálamo. No lado direito, as estruturas estão mostradas em corte.

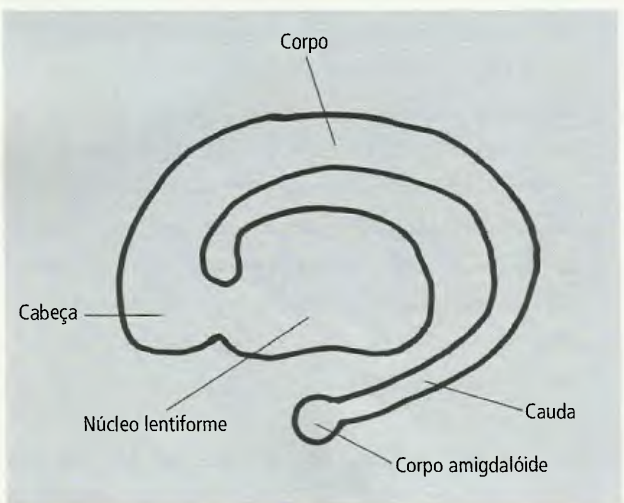


Fig. 5.32 Núcleo caudado e lentiforme (esquemático).

mais recente do corpo estriado, e que corresponde ao núcleo caudado e putame.

As fibras que passam na cápsula interna e se dirigem ao córtex vêm do tálamo e são denominadas **radiações**, entre as quais temos as **radiações óptica** e **auditiva**. Na cápsula interna, as fibras têm posições bem definidas, e podem, pois, ser lesadas separadamente, o que determina quadros clínicos diferentes. Lesões da cápsula interna decorrentes de hemorragias ou obstruções de seus vasos ocorrem com freqüência, constituindo os chamados **derrames cerebrais** que, geralmente, causam hemiplegia e diminuição da sensibilidade na metade oposta do corpo. Conforme o distúrbio provocado, é possível diagnosticar-se o local da lesão na cápsula

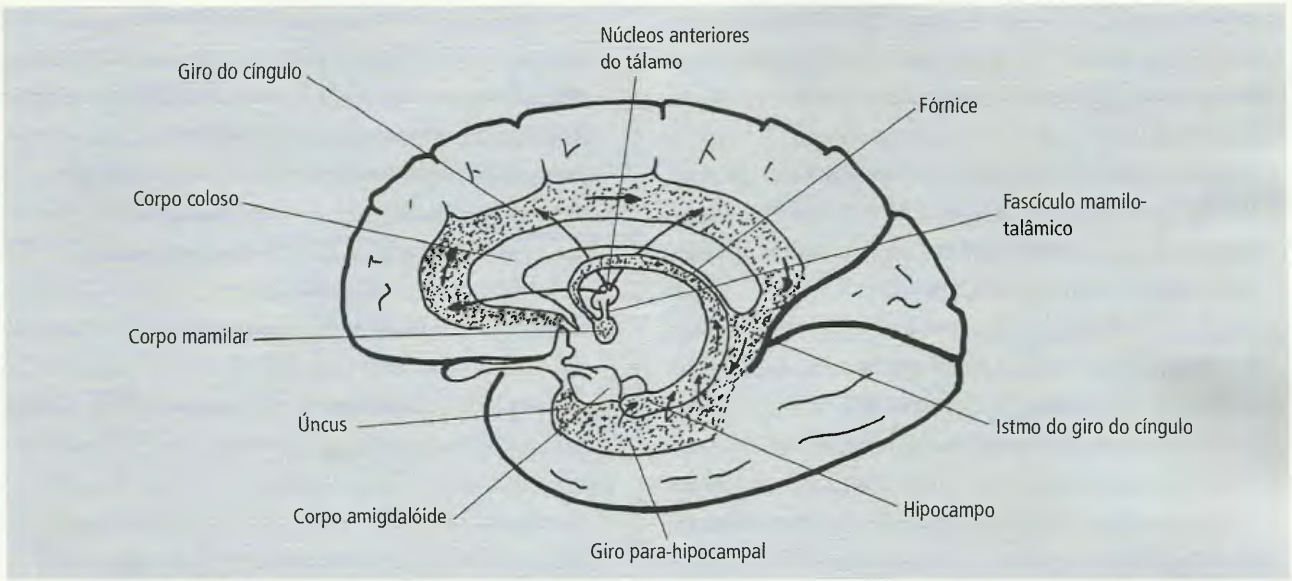


Fig. 5.33 Principais componentes do sistema límbico, mostrando-se também o circuito de Papez.

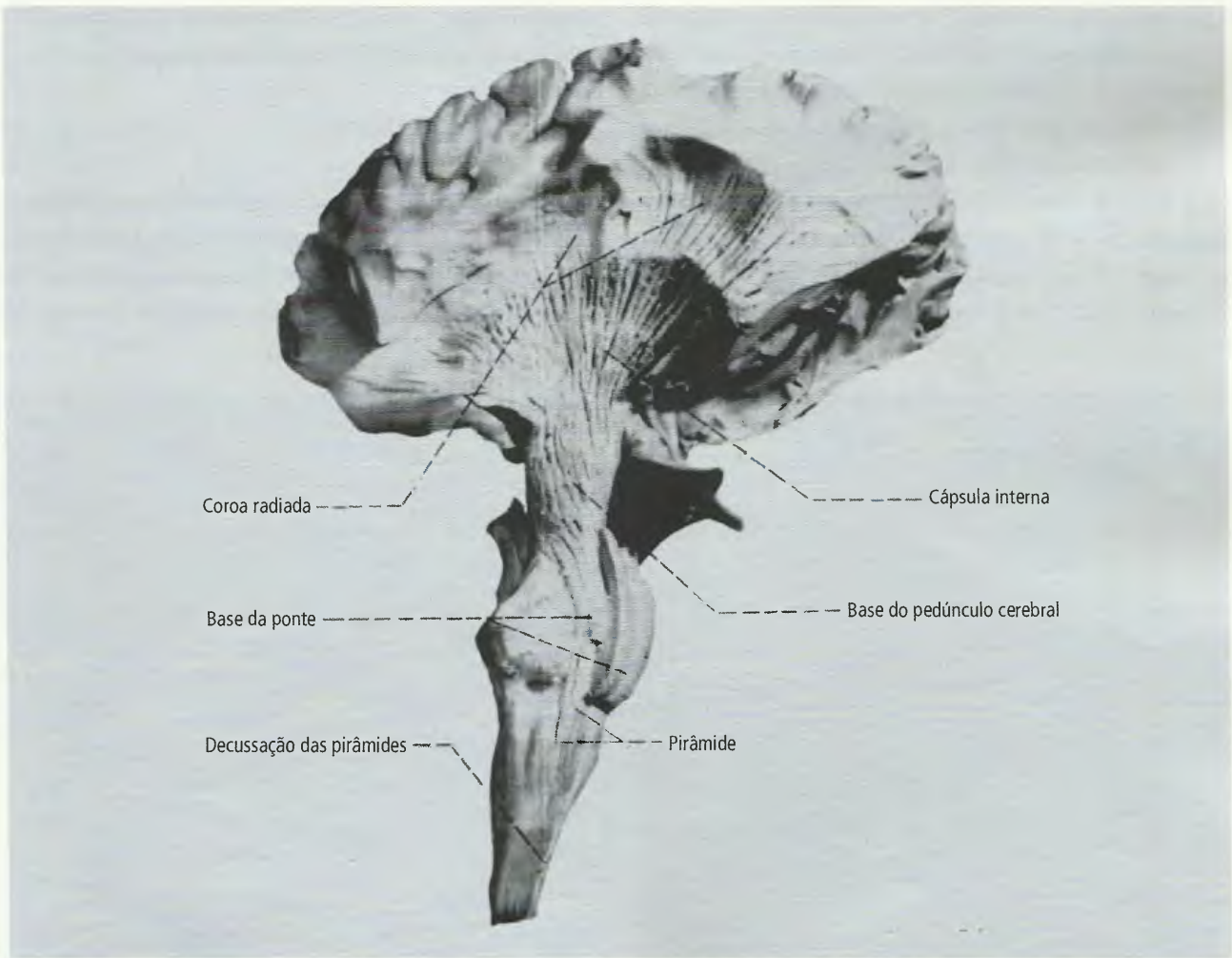


Fig. 5.34 Vista lateral de uma dissecação de encéfalo, mostrando o trato corticospinal no seu trajeto pela coroa radiada, cápsula interna, base do pedúnculo cerebral, base da ponte e pirâmides bulbares (preparação e fotografia gentileza do Prof. Hildegardo Rodrigues).

interna. Muitas vezes, entretanto, a lesão não está confinada à cápsula interna, podendo atingir outras estruturas vizinhas, o que acrescenta outros sinais e sintomas ao quadro clínico.

a. **Fibras comissurais**: são inter-hemisféricas, isto é, fazem a conexão entre os dois hemisférios, reconhecendo-se o **corpo caloso**, a **comissura do hipocampo** e a **comissura anterior**. O corpo caloso (Fig. 5.17) é a maior das comissuras telencefálicas e também o maior feixe de fibras do SN. Estabelece conexões entre áreas simétricas dos dois hemisférios, com exceção daquelas do lobo temporal, que são unidas principalmente pela comissura anterior. O corpo caloso permite que os hemisférios funcionem harmonicamente. A comissura do hipocampo é pouco desenvolvida no homem, formada por fibras que se dispõem entre as duas pernas do fórnix e estabelecem conexão entre os dois hipocampos. A comissura anterior tem uma porção olfatória, que faz a conexão entre os bulbos olfatórios, e uma porção não olfatória, que estabelece união entre os lobos temporais (Fig. 5.17).
b. **Fibras de associação telencefálicas** (Figs. 5.35 e 5.36): são classificadas em **curtas** e **longas**, dependendo de seu tamanho. As curtas associam áreas vizinhas do córtex, como, por exemplo, dois giros, passando as fibras de associação, neste caso, pelo fundo do sulco (Fig. 5.36). Devido à sua disposição, são também chamadas **fibras arqueadas do cérebro**, ou **fibras em U**. Entre as fibras de associação inter-hemisféricas longas são mais importantes:

1. **fascículo do cíngulo**: percorre o giro do mesmo nome, unindo o lobo frontal ao temporal, passando pelo lobo parietal (Fig. 5.36);
2. **fascículo longitudinal inferior**: une o lobo temporal ao lobo occipital (Fig 5.36);
3. **fascículo longitudinal superior**: une os lobos frontal, parietal e occipital pela face súpero-lateral de cada hemisfério (Fig. 5.35);
4. **fascículo uncinado**: une o lobo frontal ao temporal passando pelo fundo do sulco lateral (Fig. 5.36).

O fascículo longitudinal superior faz conexão de áreas corticais relacionadas com a expressão e percepção da linguagem. Lesões destas áreas ocasionam distúrbios da linguagem denominados **afasias**.

7.5 – Córtex Cerebral

O córtex cerebral é a camada de substância cinzenta que cobre os hemisférios cerebrais (Figs. 5.24 e 5.31), constituída pelos corpos neuronais; corresponde a 40% do peso do encéfalo. Dois terços do córtex cerebral es-

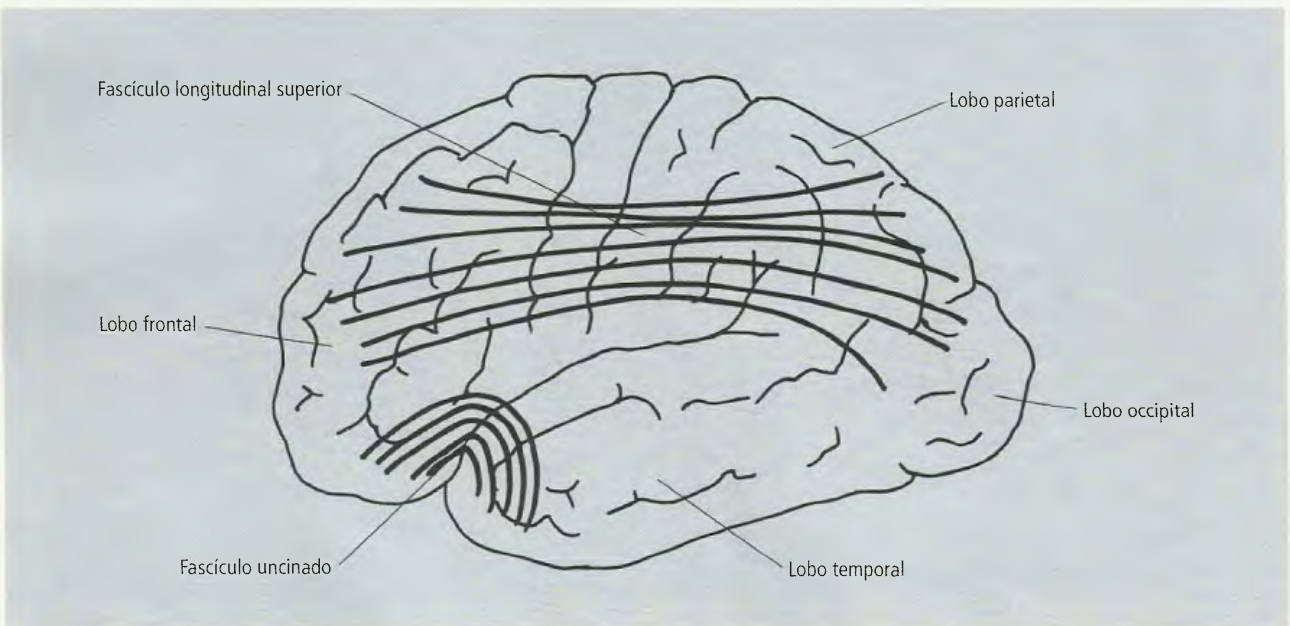


Fig. 5.35 Fascículos de associação na face súpero-lateral do cérebro.

tão ocultos na profundidade dos sulcos. Os bilhões de neurônios distribuem-se em toda a espessura do córtex em padrões que variam de área para área, mas é possível identificar seis lâminas de células no córtex cerebral, do exterior para o interior: **molecular**, **granular externa**, **piramidal externa**, **granular interna**, **piramidal interna** e **multiforme**. O neocórtex, isto é, aquele de aquisição filogenética mais recente, corresponde a 90% do córtex. Além dos corpos neuronais, encontra-se em todo o córtex cerebral:

a. **fibras aferentes**: incluem as fibras de projeção do tálamo, fibras comissurais do hemisfério oposto e fibras de associação de diferentes áreas do mesmo hemisfério;
b. **fibras eferentes**: incluem as fibras de projeção para estruturas fora do telencéfalo, além das fibras comissurais e de associação;
c. **fibras intercorticais**: incluem fibras ascendentes, descendentes curtas e de associação horizontais.

8.0 – MENINGES

O encéfalo e a medula espinal são envolvidos, sustentados e protegidos por lâminas (ou membranas) de tecido conjuntivo chamadas, em conjunto, **meninges**. Estas lâminas já foram mencionadas no estudo da anatomia da medula e são, de fora para dentro: a **dura-máter**, a **aracnóide-máter** e a **pia-máter**. A dura-máter é a mais espessa das membranas, por esta razão chamada **paquimenge**. A aracnóide-máter e a pia-mater, em contraposição, menos espessas, constituem a **leptomeninge**. A pia-máter está intimamente aplicada ao encéfalo e à medula espinal. Entre as duas está a aracnóide-máter, da qual partem fibras delicadas que vão ter à pia-máter, constituindo uma rede semelhante a uma teia de aranha, donde o seu nome. Os clínicos costumam mencionar um espaço capilar entre a dura-máter e o periósteo da superfície interna do crânio, com o nome de espaço **epidural**, e também um outro espaço entre a dura-máter e a aracnóide-máter, denominado **espaço subdural**. A aracnóide é separada da pia-máter pelo **espaço leptpmeníngeo** (**subaracnóideo**), onde circula o **líquido cerebrospinhal**, ou **líquor** (Fig. 5.13). Devem-se registrar aqui as observações do Federative Committee on Anatomical Terminology, a **FCAT**: "Embora os termos *espaços epidural e subdural* estejam em uso comum, sob condições normais a aracnóide está fixada à dura-máter e a dura-máter presa ao crânio; não há nenhum espaço ocorrendo nestas interfaces. A ocorrência destes espaços é o resultado de traumas ou processos patológicos que, artificialmente, separam a aracnóide da dura e a dura do crânio."

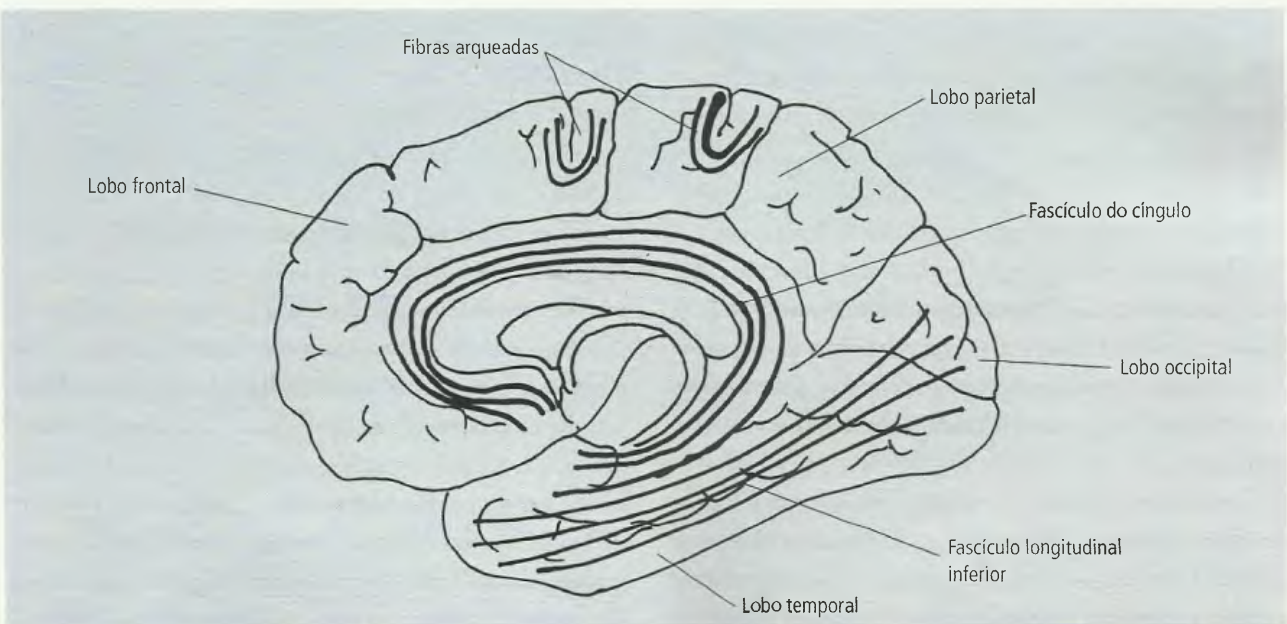


Fig. 5.36 Fascículos de associação na face medial do cérebro.

8.1 – Dura-máter

Trata-se de uma membrana espessa e resistente, de tecido conjuntivo denso, com pouco núcleos e algumas fibras elásticas. Costuma-se reconhecer na dura-máter duas camadas, interna e externa. Entretanto, a camada externa, rica em vasos sangüíneos e fibras nervosas, é, na verdade, o periósteo da superfície interna do crânio, não sendo, portanto, uma camada meníngea. É a camada interna (dura-máter cranial, ou encefálica) que apresenta prolongamentos que formam quatro pregas, ou septos, que dividem a cavidade craniana em compartimentos incompletos. Três destas pregas estão representadas na Fig. 5.37: **foice do cérebro**, **tentório do cerebelo**, **foice do cerebelo** e **diafragma da sela**.

8.2 – Leptomeninge

A pia-máter é ricamente vascularizada e está intimamente aderida ao encéfalo e à medula espinal. Penetra nos ventrículos onde, unida ao epêndima, forma os plexos corióideos, responsáveis pela produção do líquido cerebrospinal. O epêndima é um epitélio especializado que forra todos os ventrículos e o canal central da medula.

A aracnóide-máter não é vascularizada, localizando-se entre a dura-máter e a pia-máter. No espaço leptomeníngeo (subaracnóideo), situado entre a aracnóide-máter e a pia-máter, circula o líquido cerebrospinal. O espaço leptomeníngeo comunica-se com os ventrículos através de uma **abertura mediana**, situada no teto do 4º ventrículo, e de duas **aberturas laterais**, situadas em cada recesso lateral do 4º ventrículo. O espaço leptomeníngeo, como já foi dito, é cruzado por numerosas **trabéculas aracnóideas** que ligam a aracnóide à pia-máter.

Ocasionalmente, projeções da aracnóide-máter encefálica entram na dura-máter, sobretudo no nível do seio longitudinal superior, mas também de outros seios durais. Estas projeções são denominadas **granulações aracnóideas**, cujo número tende a aumentar com a idade (Fig. 5.37).

Em vários pontos, a aracnóide-máter e a pia-máter estão separadas por espaços denominados **cisternas subaracnóideas**. A terminilogia anatômica registra as seguintes: **cisterna cerebelo bulbar posterior**, **cisterna magna**, **cisterna cerebelo bulbar lateral**, **cisterna da fossa lateral do cérebro**, **cisterna quiasmática**, **cisterna interpeduncular**, **cisterna circundante**, **cisterna pericalosa**, **cisterna pontocerebelar**, **cisterna da lâmina terminal**, **cisterna colicular** e **cisterna lombar**.

Tumores das meninges são relativamente freqüentes e como eles, muitas vezes, originam-se das granulações aracnóideas, sua incidência aumenta com a idade e mais comumente localizam-se próximos aos seios venosos durais. Também são comuns as **meningites**, infecções das meninges, e, quando ocorrem, provocam profundas alterações no líquido cerebrospinal que podem ser detectadas por exames bacterioscópicos, cultura ou inoculação em animais de laboratório. O tratamento é feito com antibióticos, mas nunca antes de se proceder ao exame do líquido cerebrospinal.

9.0 – LÍQUIDO CEREBROSPINAL (LÍQUOR)

No espaço subaracnóideo e nos ventrículos circula um líquido de composição química pobre em proteínas, se comparado ao plasma sangüíneo (embora seja mais rico em cloretos do que ele), denominado **líquido cerebrospinal**, ou simplesmente **líquor**. Uma de suas mais importantes funções é sustentar o peso do encéfalo e proteger o SNC, agindo como amortecedor de choques. Não há acordo sobre outras funções que possa desempenhar. Sua quantidade total é de cerca de 120 a 180 mL e toda esta quantidade é substituída três vezes por dia. É produzido em formações especiais, os **plexos corióideos**, situados nos ventrículos laterais e no 3º e 4º ventrículos (Fig. 5.38).

O líquido cerebrospinal circula, no espaço subaracnóideo, em torno da medula espinal e do encéfalo e é absorvido pelas **granulações aracnóideas**. Estas se projetam para dentro dos seios venosos durais, especialmente no seio sagital superior (Fig. 5.38).

A obstrução de qualquer das passagens interventriculares levará a uma elevação da quantidade de líquido dentro da cavidade ou das cavidades ventriculares situadas acima do ponto de obstrução, caracterizando o que se chama de **hidrocefalia obstrutiva**. O aqueduto do mesencéfalo, muito estreito, é local relativamente comum de obstrução causada por um tumor em sua vizinhança, ou por atresia congênita. A hidrocefalia também pode ocorrer por excesso de produção

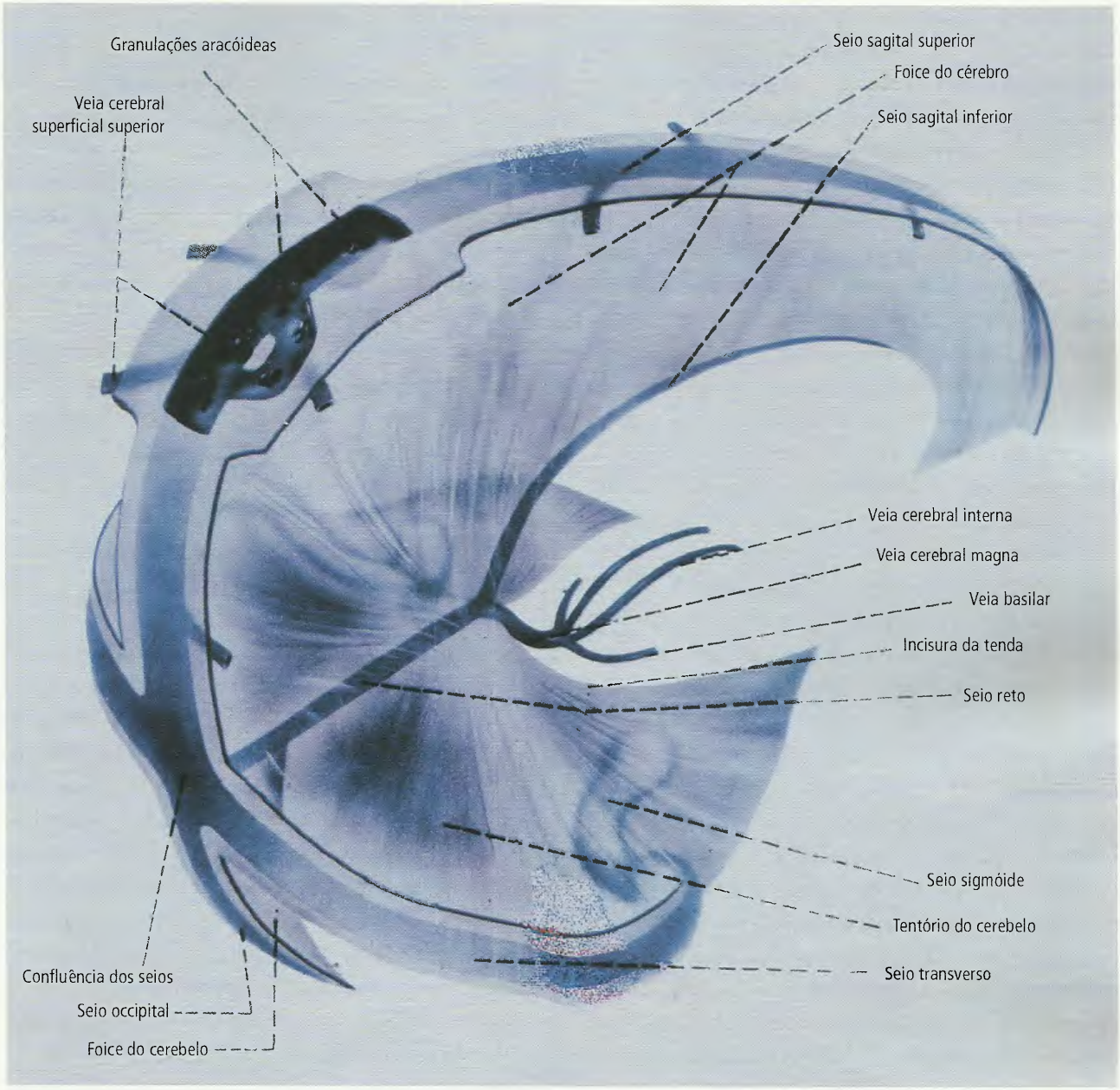


Fig. 5 37 Septos da dura-máter (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

do líquido cerebrospinal, isto é, produz-se mais líquor do que é absorvido, ocasionando o acúmulo indesejável: chama-se **hidrocefalia comunicante**. A cavidade crânio-vertebral é uma cavidade completamente fechada, que não permite a expansão de seu conteúdo. Assim, o aumento de volume de qualquer componente da cavidade craniana reflete-se sobre os demais, levando a um aumento da pressão intracraniana. Tumores e outros processos expansivos intracranianos comprimem todas as estruturas da cavidade crânio-vertebral e determinam um quadro de **hipertensão craniana**, com sinais característicos, dos quais o mais expressivo é a dor de cabeça. Excesso de líquido cerebrospinal nos ventrículos também causa hipertensão intracraniana, exigindo, para aliviar a situação, que seja feita uma abertura na parte rostral do 3º ventrículo. O objetivo é permitir a passagem do líquor para os espaços subaracnóideos da base do encéfalo.

O líquido cerebrospinal pode ser retirado para exames laboratoriais de rotina, importantes no diagnóstico

de muitas patologias. Também é possível medir a pressão do líquor: no homem, em decúbito lateral, em repouso, ela varia de 120 a 180 mm de água. Ele é é retirado, comumente, por uma **punção lombar** (item 4.3.1).

Uma das complicações mais freqüentes dos traumatismos cranianos são as rupturas de vasos que resultam em acúmulo de sangue nas meninges sob a forma de hematomas. Lesões das artérias meníngeas, principalmente da artéria meníngea média, resultam em acúmulo de sangue entre a dura-máter e os ossos do crânio, formando-se um **hematoma extradural**. O hematoma separa a dura-máter do osso e empurra o tecido nervoso para o lado oposto, levando à morte em poucas horas se o sangue no seu interior não for drenado. Nos **hematomas subdurais** o sangramento se dá no espaço subdural, quase sempre em conseqüência da ruptura de uma veia cerebral no ponto em que ela desemboca no seio sagital superior. Por outro lado, hemorragias no espaço subaracnóideo (ou leptomeníngeo) não provocam hematomas, uma vez que o sangue mistura-se ao líquor, o que pode ser constatado em uma punção lombar.

10.0 – CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL DO CÓRTEX CEREBRAL

Existe, sem dúvida, uma correlação funcional das áreas do córtex cerebral. Entretanto, as localizações funcionais devem ser consideradas como especializações funcionais de determinadas áreas e não como compartimentos isolados e estanques. A possibilidade de se obter movimento, por exemplo, por estimulação da área somestésica (área da sensibilidade somática) não invalida o fato de que, pelo menos nos primatas, a área somestésica é, essencialmente, uma área sensitiva.

Brodmann subdividiu o córtex humano em 52 áreas citoarquiteturais numeradas. Não há razão para descrever todas, mas as mais importantes serão mencionadas aqui. As áreas funcionais do córtex são divididas em **áreas de projeção** e **áreas de associação**; as 1ªs estão relacionadas com a sensibilidade e a motricidade; as últimas, de modo geral, estão relacionadas com as funções psíquicas complexas. As informações que se seguem estão longe de representar um estudo aprofundado destas áreas, estudo este que deve ser feito em Neuroanatomia.

10.1 – Áreas Primárias de Projeção

As áreas de projeção são também chamadas **áreas primárias**. Só existe uma área motora primária, situada no lobo frontal, mas são várias as áreas primárias sensitivas nos demais lobos. A cada tipo de sensibilidade especial corresponde uma determinada área primária, já todas as formas de sensibilidade geral convergem para uma só área, a **área somestésica.** A seguir, breve descrição das áreas corticais primárias.

1. **Área somestésica**: é a área da sensibilidade somática geral e está localizada no giro pós-central, correspondendo às áreas 3, 2, 1 do mapa de Brodmann (Figs. 5.39A e 5.39B). A esta área, depois de fazer conexão no nível do tálamo, chegam fibras aferentes da sensibilidade geral da pele e de tecidos mais profundos do lado oposto do corpo e da cabeça. São fibras que trazem os estímulos de temperatura, dor, tacto, pressão e propriocepção. Na área somestésica, existe uma somatotopia, isto é, as diferentes partes do corpo estão representadas em partes determinadas da área somestésica. Esta representação é feita de tal modo que sua extensão na área cortical depende da importância funcional da parte do corpo na biologia da espécie animal, e não do seu tamanho. Assim, no homem, na porção superior do giro pós-central, na parte medial do hemisfério, localiza-se a área dos órgãos genitais e do pé, seguida, já na face súpero-lateral do hemisfério, das áreas da perna, tronco e do braço, todas pequenas. Mais abaixo vem a área da mão, de grande dimensão, seguida da área da cabeça, onde face e boca têm uma representação também bastante grande. Segue-se a área da língua e da faringe. Esta somatotopia é fundamentalmente semelhante à que se encontra na área motora, na qual chama a atenção a área de representação da mão, particularmente dos dedos, desproporcionalmente grande.

   As lesões da área somestésica causam diminuição da percepção da sensibilidade do lado oposto do corpo, especialmente a perda da capacidade de discriminar dois pontos, perceber movimentos de partes do corpo ou reconhecer diferentes intensidades de estímulo. No entanto, não há perda da sensibilidade mais grosseira, chamada **protopática**, como o tato não

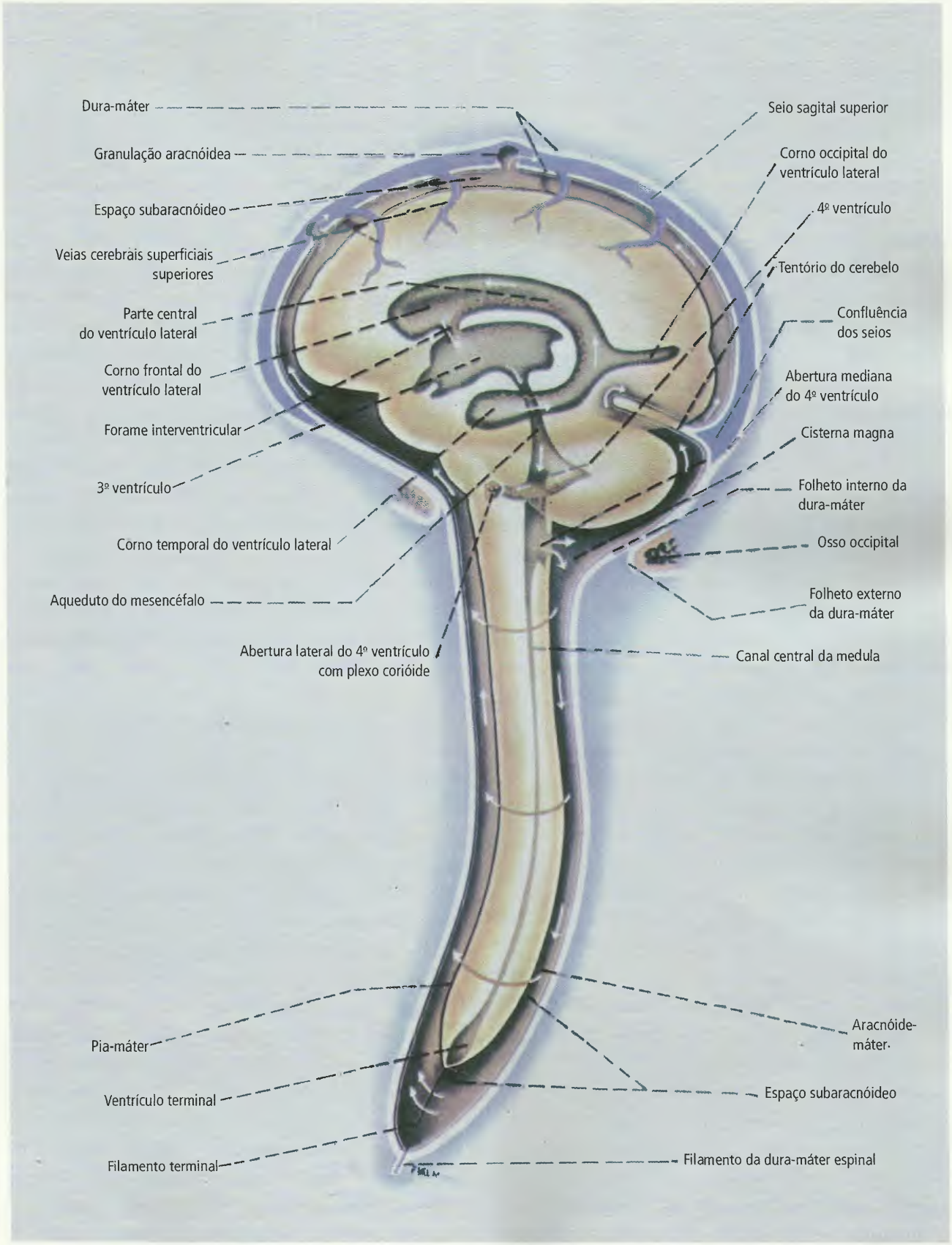


Fig. 5.38 Ventrículos encefálicos, suas comunicações e circulação do líquido cerebrospinal (esquemático).

discriminativo e a sensibilidade térmica e dolorosa, pois estas sensações tornam-se conscientes no nível do tálamo e não do córtex cerebral.

2. **Área visual**: localiza-se nos lábios do sulco calcarino, correspondendo à área 17 de Brodmann (Figs. 5.39A e 5.39B). Estimulações elétricas desta área causam alucinações visuais. Há uma correspondência perfeita entre retina e córtex visual. A ablação bilateral da área 17 causa cegueira completa na espécie humana, mas não em outros mamíferos, nos quais persiste, após a ablação, alguma sensação luminosa que permite ao animal desviar-se dos objetos em seu caminho.
3. **Área auditiva**: corresponde às áreas 41 e 42 de Brodmann (Fig. 5.39A), localizando-se no giro temporal transverso anterior. Lesões bilaterais da área auditiva causam surdez completa, porém as lesões unilaterais não causam grande prejuízo auditivo, uma vez que as vias auditivas, ao contrário das demais vias de sensibilidade, não são totalmente cruzadas.
4. **Área olfatória**: no homem ocupa uma área de pequena dimensão, situada na parte anterior do únco e do giro parahipocampal. Foram registrados casos de alucinações olfatórias em pacientes com epilepsia focal no únco.
5. **Área gustativa**: é a área 43 de Brodmann (Fig. 5.39A), localizada na porção inferior do giro pós-central, em uma região adjacente à parte da área somestésica correspondente à língua.
6. **Área vestibular**: localiza-se no lobo parietal, numa pequena região próxima à parte da área somestésica correspondente à face. Alguns autores sugerem que a área vestibular seja importante para apreciação consciente da orientação no espaço. Pela sua localização, a área vestibular parece estar mais relacionada com a área de projeção da sensibilidade proprioceptiva do que com a auditiva.
7. **Área motora primária**: corresponde à área 4 de Brodmann (Fig. 5.39A), ocupando o giro pré-central. Como foi dito, na área motora primária há uma representação somatotrópica, muito semelhante à que foi descrita para a área somestésica. A estimulação elétrica da área 4 provoca movimentos de grupos musculares no lado oposto do corpo. No homem, a área 4 dá origem à maior parte das fibras dos tratos corticospinal e corticonuclear, principais responsáveis pela motricidade voluntária.

10.2 – Áreas de Associação

As chamadas **áreas de associação do córtex cerebral** são aquelas que não estão envolvidas diretamente com a motricidade ou com a sensibilidade. Elas ocupam, no homem, considerável território cortical, bem superior ao das áreas de projeção, o que se justifica por estarem relacionadas a funções psíquicas, altamente desenvolvidas na espécie humana. Entre estas áreas existem as de **associação secundárias**, que se relacionam, ainda que indiretamente, com alguma modalidade de sensação ou com a motricidade e, geralmente, estão justapostas às áreas primárias correspondentes. Por outro lado, as áreas de **associação terciárias** não se relacionam, isoladamente, com nenhuma modalidade sensorial. A função destas áreas só recentemente começou a ser conhecida e já se sabe que elas recebem informações elaboradas por todas as áreas secundárias e são responsáveis também pela elaboração das diversas estratégias comportamentais.

10.2.1 – Áreas de Associação Secundárias

Entre as áreas de associação secundárias sensitivas citam-se: a **área somestésica secundária**, que ocupa o lóbulo parietal superior, correspondendo à área 5 e parte da área 7 de Brodmann (Figs. 5.39A e 5.39B), logo atrás da área somestésica primária; a **área visual secundária**, situada adiante da área visual primária, correspondendo às áreas 18 e 19 de Brodmann, mas que também estende-se até o lobo temporal onde ocupa as áreas 20, 21 e 37 de Brodmann (Figs. 5.39A e 5.39B); a **área auditiva secundária**, que circunda a área auditiva primária, no lobo temporal, correspondendo à área 22 de Broadmann (Figs. 5.39A e 5.39B). As áreas de associação secundárias sensitivas estão relacionadas com o fenômeno da **interpretação**, ou **gnosia** de um objeto; já as áreas sensitivas primárias relacionam-se com a **etapa de sensação** do objeto. Em outras palavras, no reconhecimento de um objeto, primeiramente tem-se a sensação, a consciência do objeto, isto é, percebem-

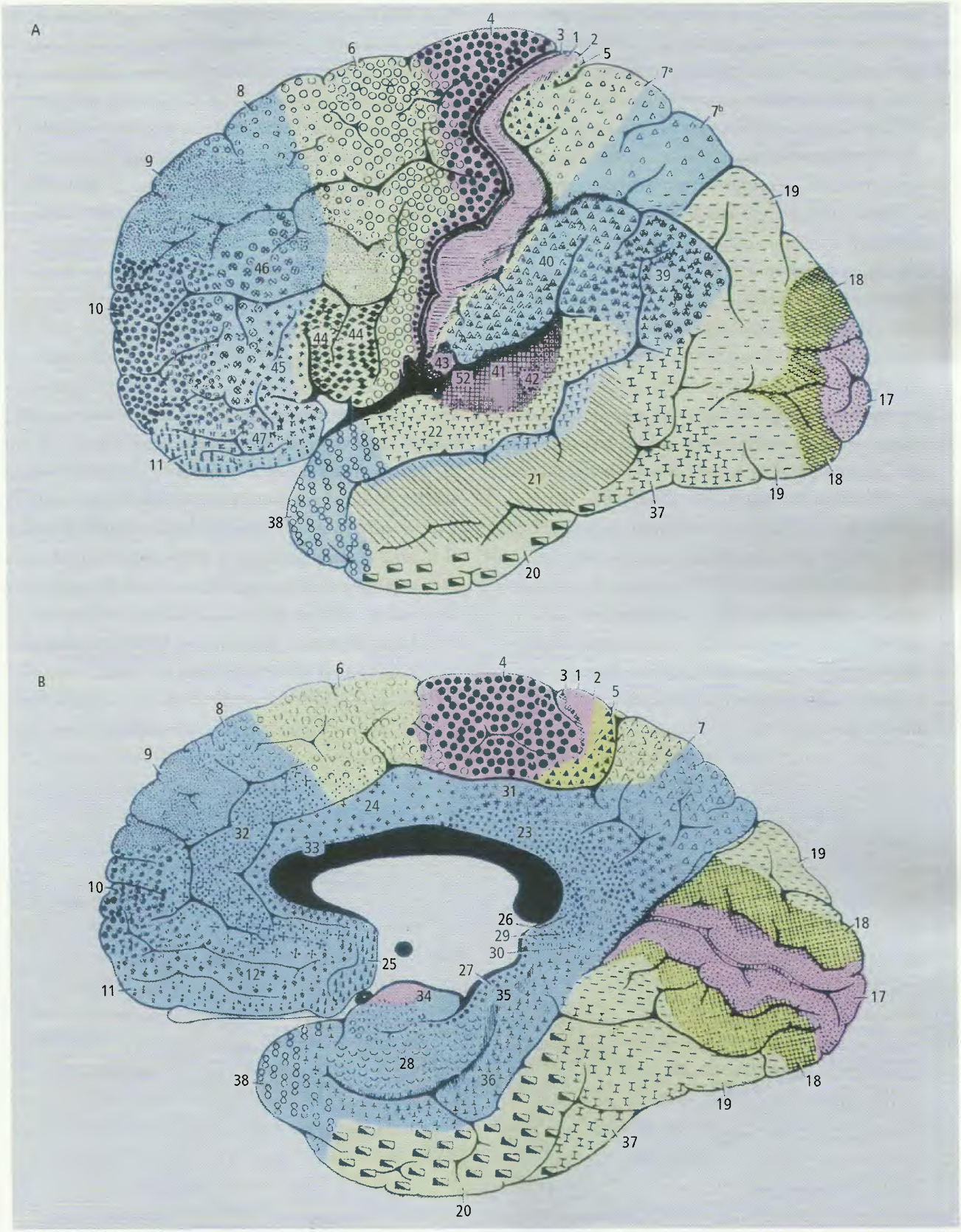


Fig. 5.39 A. Áreas corticais primárias (em vermelho), secundárias (em amarelo) e terciárias (em azul), em relação às áreas citoarquiteturais de Broadmann. Face súpero-lateral do cérebro. B. Face medial do cérebro (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

se suas características, como cor, tamanho, forma, dureza: é a fase de sensação; a seguir, estas características sensoriais são "comparadas" com o conceito do objeto armazenado na memória do indivíduo, permitindo sua identificação: é a fase de interpretação.

Áreas motoras secundárias são adjacentes à área motora primária. Quando lesadas, produzem um quadro clínico, denominado **apraxia**, em que o indivíduo é incapaz de executar um ato voluntário embora não haja nenhum déficit motor. Na verdade, ele não é capaz de "planejar" o movimento. São três as áreas motoras secundárias: a. a **área motora suplementar**, que ocupa a parte mais alta da área 6 de Brodmann, situada na face medial do giro frontal superior (Figs. 5.39A e 5.39B); b. a **área pré-motora**, que ocupa toda a extensão da área 6 na face lateral do hemisfério; c. a **área de Broca**, correspondente à área 44 e parte da área 45 de Broadmann (Fig. 5.40), situada no giro frontal inferior, e responsável pela programação da atividade motora relacionada com a expressão da linguagem. Lesões da área de Broca resultam em deficiências de linguagem denominadas **afasias**. As afasias podem ser de três tipos:

1. **afasia de expressão**, ou afasia motora, quando o paciente tem dificuldade de traduzir seus pensamentos em palavras faladas ou escritas; é típica de lesão na área de Broca;
2. **afasia de percepção**, quando a compreensão de sinais e símbolos falados ou escritos é prejudicada; é causada por lesão na **área posterior da linguagem**, ou área de Wernicke (Fig. 5.40), cientista que primeiro a descreveu na junção dos lobos temporal e parietal, correspondente à parte mais posterior da área 22 de Brodmann;
3. **afasia mista**, isto é, expressivo-perceptiva, que é a mais comum.

10.2.2 – Áreas de Associação Terciárias

Como foi dito, são áreas relacionadas funcionalmente a fenômenos psíquicos e comportamentais: **área pré-frontal**, **área temporoparietal** e **sistema límbico.**

a. **Área pré-frontal**: no homem, ocupa cerca de um quarto da superfície do córtex cerebral. A observação de quadros clínicos, nos quais houve lesão da área pré-frontal, e experiência em animais levaram a uma técnica cirúrgica, a **lobotomia frontal**, para o tratamento de casos de ansiedade e depressão, por volta de 1936. A cirurgia consistia em uma secção bilateral da parte anterior dos lobos frontais, passando adiante dos cornos anteriores dos ventrículos laterais. Com o advento de novas drogas antidepressivas, e também por seus efeitos colaterais negativos,

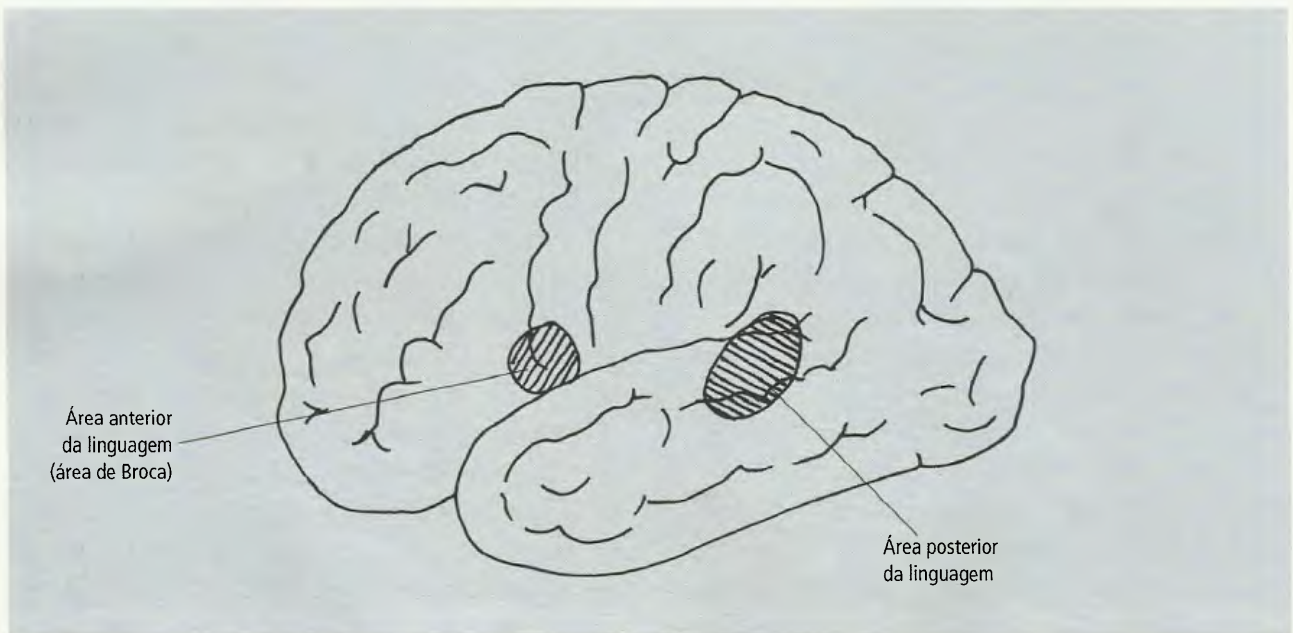


Fig. 5.40 Áreas corticais da linguagem.

como a incapacidade de decidir sobre comportamentos mais adequados diante de cada situação, a lobotomia caiu em desuso. Ainda há muitas divergências sobre as funções da área pré-frontal, mas a maioria dos autores está de acordo em que ela está envolvida nas escolhas comportamentais do indivíduo diante de uma dada situação, capacidade de concentração (atenção) e comportamento emocional. Neste último caso, a função da área pré-frontal seria exercida juntamente com o hipotálamo e o sistema límbico.

b. **Área temporoparietal**: é também conhecida como **área do esquema corporal**, uma vez que um dos sintomas, em casos de lesão desta área, é a perda da percepção de partes de seu próprio corpo, isto é, o paciente "desconhece" partes do próprio corpo. Esta área também permite a percepção espacial extrapessoal, isto é, a relação entre os objetos no espaço. Um dos sintomas, observados clinicamente, é uma desorientação espacial generalizada, o que faz com que o paciente não consiga, por exemplo, levantar-se de uma cadeira e deslocar-se para sentar-se num sofá. A área temporoparietal compreende todo o lobo parietal inferior, ou seja, os giros supramarginal, área 40 de Brodmann, e parte do lóbulo parietal superior, área 37 de Brodmann (Figs. 5. 39A e 5.39B).

c. **Sistema límbico**: sabe-se que as áreas encefálicas relacionadas com o comportamento emocional ocupam territórios muito amplos do telencéfalo e do diencéfalo, nos quais se encontram as estruturas que integram o sistema límbico, o hipotálamo e a área pré-frontal. Além de sua participação nos fenômenos emocionais, estas áreas regulam as atividades viscerais através do SN autônomo. Em 1937 o neuroanatomista James Papez aventou a hipótese de que o mecanismo da emoção dependia dc uma série de estruturas integradas no que ele chamou de **circuito de Papez**. Embora não se aceite, hoje em dia, muito das teorias de Papez sobre a emoção, é indiscutível a participação do sistema límbico e de suas conexões nas manifestações emocionais. Também ainda não existe consenso, entre os pesquisadores, em relação às estruturas que fazem parte do sistema límbico. Adotou-se, neste livro, o ponto de vista do neuroanatomista Angelo Machado. Segundo ele, fazem parte do sistema límbico (Fig. 5.33) estruturas **corticais** e **subcorticais**. Entre as 1as incluem-se o **giro do cíngulo**, o **giro para-hipocampal** e o **hipocampo**; entre as últimas estão o **corpo amigdalóide**, a **área septal**, os **núcleos mamilares**, os **núcleos anteriores** do tálamo e os **núcleos habenulares**.

11.0 – SN PERIFÉRICO

Na divisão do SN, foram incluídos, como parte do SN periférico, as **terminações nervosas**, os **gânglios** e os **nervos**. Preliminarmente, deve-se ressaltar o fato de que as fibras de um nervo são classificadas de acordo com as estruturas que inervam, isto é, conforme sua função. Por esta razão, diz-se que um nervo possui **componentes funcionais**. Assim, uma fibra que estimula ou ativa a musculatura é chamada **motora** e a que conduz estímulos para o SNC (SNC) é **sensitiva**. As fibras motoras veiculam ordens emanadas do SNC e, portanto, em relação a ele, são ditas **eferentes** (que saem do SNC); as sensitivas veiculam impulsos que devem chegar ao SNC e são, portanto, aferentes (que chegam ao SNC). Esta classificação das fibras nervosas em motoras (eferentes) e sensitivas (aferentes) é apenas esquemática: classificação mais minudente deve ser feita para estudos de maior complexidade do SN.

11.1 – Terminações Nervosas

Existem na extremidade de fibras sensitivas e motoras. Nestas últimas, o exemplo mais típico é a **placa motora**. Nas 1as, as terminações nervosas são estruturas especializadas para receber estímulos físicos ou químicos na superfície ou no interior do corpo. Assim os cones e os bastonetes da retina são estimulados apenas pelos raios luminosos; os receptores do ouvido, apenas por ondas sonoras; os gustativos, por substâncias químicas capazes de determinar as sensações de doce, azedo, amargo etc.; na pele e nas mucosas, existem receptores especializados para os agentes causadores do calor, frio, pressão e tato, ao passo que as sensações dolorosas são captadas por **terminações nervosas livres**, isto é, não há uma estrutura receptora especializada para este tipo de estímulo. Quando os receptores sensitivos são estimulados,

originam impulsos nervosos que caminham pelas fibras em direção ao SNC.

11.2 – Gânglios

Vimos que acúmulos de corpos celulares de neurônios dentro do SNC são denominados núcleos. Quando estes acúmulos ocorrem fora do SNC, eles são chamados **gânglios** e apresentam-se, geralmente, como uma dilatação.

11.3 – Nervos

São cordões esbranquiçados formados por fibras nervosas unidas por tecido conjuntivo e que têm como função levar (ou trazer) impulsos ao (do) SNC. Distinguem-se dois grupos: os **nervos cranianos** e os **espinais**.

11.3.1 – Nervos Cranianos (Fig 5.41)

São 12 pares de nervos que fazem conexão com o encéfalo. A maioria deles (dez) origina-se no tronco encefálico. Além do seu nome, os nervos cranianos são também denominados por números em seqüência crânio-caudal. A relação abaixo apresenta o nome e o número correspondente a cada um dos pares cranianos

I – Olfatório
II – Óptico
III – Oculomotor
IV – Troclear
V – Trigêmeo
VI – Abducente
VII – Facial
VIII – Vestibulococlear
IX – Glossofaríngeo
X – Vago
XI – Acessório
XII – Hipoglosso

Há uma acentuada variação entre eles no que se refere aos componentes funcionais, tornando-os muito mais complexos do que os nervos espinais. Alguns nervos cranianos possuem um gânglio, outros têm mais de um e outros, ainda, não têm nenhum. Uma visão muito simplificada do destino destes nervos é dada a seguir. Uma descrição completa pode ser encontrada no Capítulo 20.

a. O **nervo olfatório** é puramente sensitivo e ligado à olfação, como o nome indica, iniciando-se em terminações nervosas situadas na mucosa nasal.
b. O **nervo óptico**, também sensitivo, origina-se na retina e está relacionado com a percepção visual.
c. Os **nervos oculomotor**, **troclear** e **abducente** inervam músculos que movimentam o olho, e o 3º par é também responsável pela inervação de músculos chamados **intrínsecos do olho**, como o **músculo esfíncter da íris** (que fecha a pupila) e o **músculo ciliar** (que controla a forma da lente).
d. O **nervo trigêmeo** é predominantemente sensitivo, e é responsável pela sensibilidade somática de quase toda a cabeça. Um pequeno contingente de fibras é motor, inervando a musculatura mastigadora, isto é, músculos que movimentam a mandíbula.
e. Os **nervos facial**, **glossofaríngeo** e **vago** são altamente complexos no que se refere aos componentes funcionais, e estão relacionados à sensibilidade gustativa e de vísceras, além de inervar glândulas, musculatura lisa e esquelética. O nervo vago é um dos nervos cranianos mais importantes, pois inerva todas as vísceras torácicas e a maioria das abdominais.
f. O **nervo vestibulococlear** é puramente sensitivo, constituído de duas porções: a **porção coclear** está relacionada com os fenômenos da audição e a **porção vestibular**, com o equilíbrio.
g. O **nervo acessório** inerva músculos esqueléticos, porém parte de suas fibras acola-se ao vago e com ele é distribuída.
h. O **nervo hipoglosso** inerva os músculos que movimentam a língua, e, por isso, é considerado como o nervo motor da língua.

11.3.2 – Nervos Espinais

Os 31 pares de nervos espinais mantêm conexão com a medula e abandonam a coluna vertebral através de forames intervertebrais, como já foi visto. Ora, a coluna pode ser dividida em porções cervical, torácica, lombar, sacral e coccígea; da mesma maneira, reconhecemos nervos espinais que são cervicais, torácicos, lombares, sacrais e coccígeos.

a. **Formação do nervo espinal**: o nervo espinal é formado pela fusão de duas raízes: uma **ventral** e outra

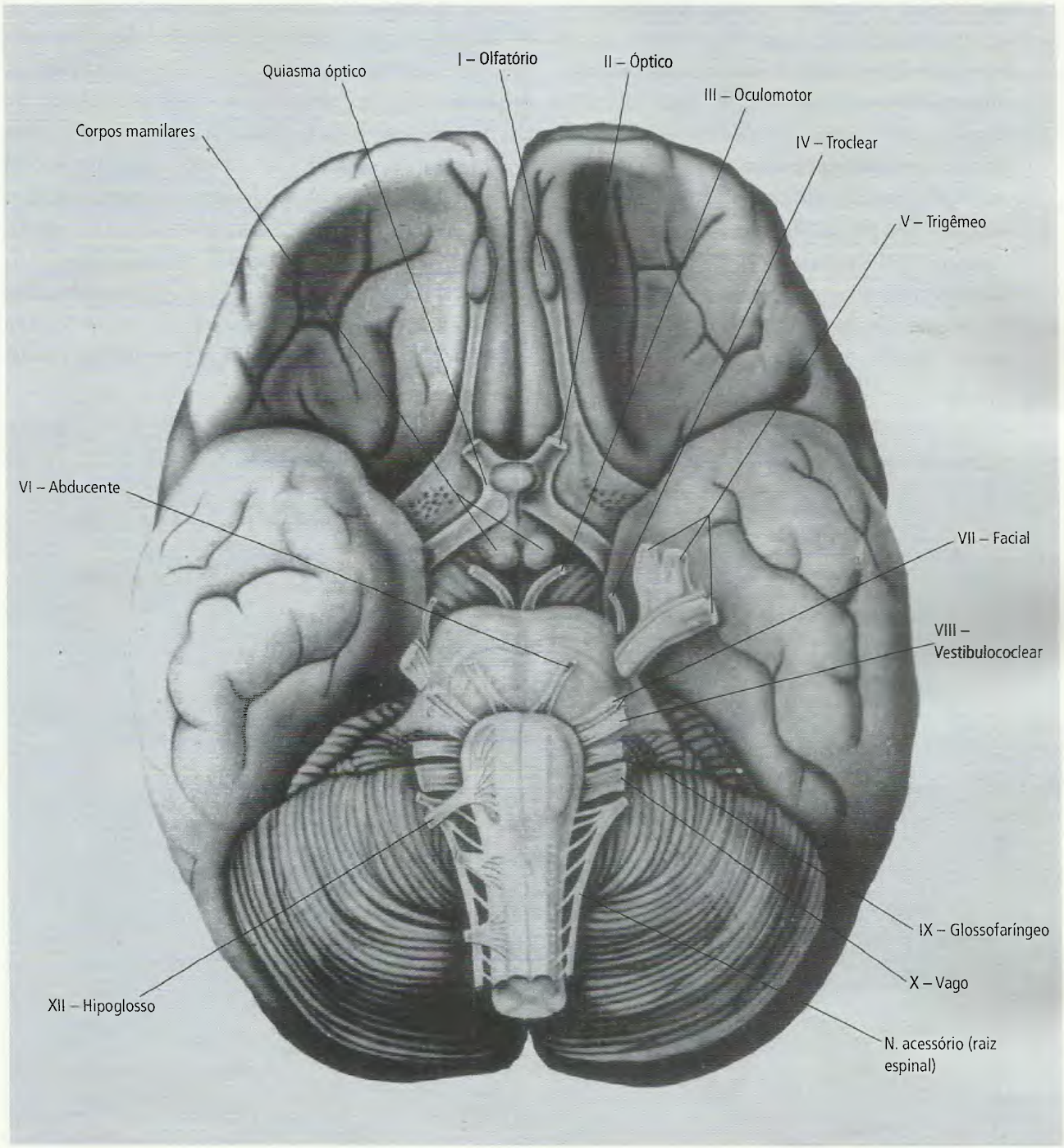


Fig. 5.41 Encéfalo, visto inferiormente (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

dorsal (Fig. 5.42) A raiz anterior possui apenas fibras motoras (eferentes), cujos corpos celulares estão situados na coluna anterior da substância cinzenta da medula. A raiz posterior possui fibras sensitivas (aferentes) cujos corpos celulares estão situados no **gânglio sensitivo da raiz posterior**, que se apresenta como uma porção dilatada da própria raiz. A fusão das raízes sensitiva e motora resulta no nervo espinal. Isto significa que o nervo espinal é sempre misto, isto é, está constituído de fibras aferentes e eferentes. A Fig. 5.42 é um esquema que ilustra a formação do nervo espinal.

b. **Distribuição dos nervos espinais**: logo após a fusão das raízes anterior e posterior o nervo espinal divide-se em dois ramos: **anterior** (mais calibroso) e **posterior** (menos calibroso). Os ramos posteriores inervam a pele e os músculos do dorso; os ramos anteriores são responsáveis pela inervação dos membros e da porção ântero-lateral do tronco (Fig. 5.42).

c. **Formação dos plexos nervosos**: os ramos anteriores que inervam a parede torácica e abdominal permanecem relativamente isolados ao longo de todo o seu trajeto. Nas regiões cervical (pescoço) e lombossacral, porém, os ramos anteriores entremeiam-se para formar os chamados **plexos nervosos**, dos quais emergem **nervos terminais**. A Fig. 5.43 mostra a formação de um destes plexos, o **braquial**, cujos nervos terminais inervam a musculatura do ombro e do membro superior.

Como são vários os ramos anteriores que participam da formação de um plexo, devido às inúmeras interligações existentes nesta estrutura, as fibras de uma mesma raiz anterior podem-se distribuir em vários nervos terminais do plexo. Assim, como regra geral, pode-se afirmar que as fibras de cada nervo espinal que participa da formação de um plexo contribuem para constituir diver-

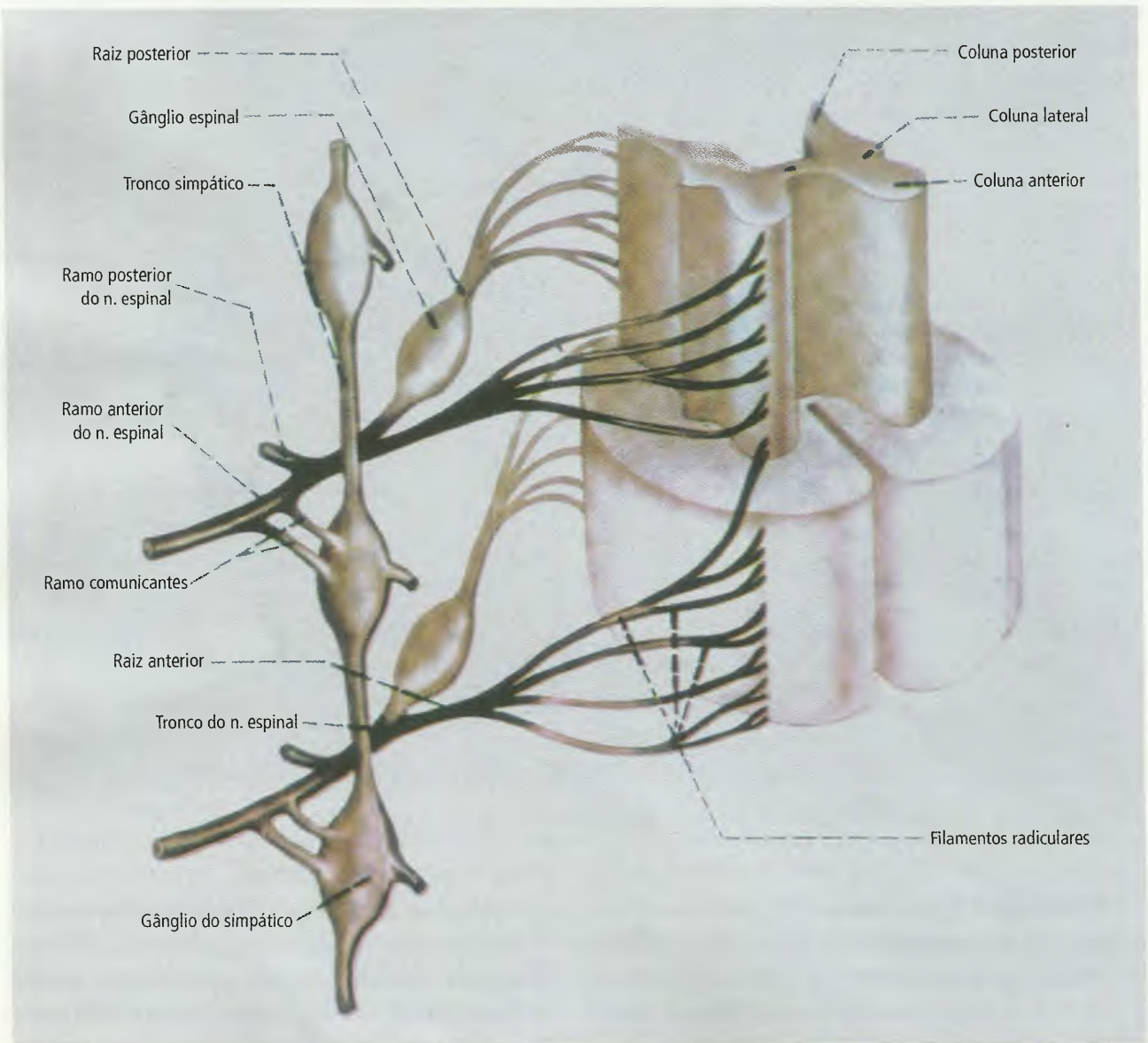


Fig. 5.42 Esquema de formação do nervo espinal.

sos nervos que emergem do plexo e cada nervo terminal contém fibras provenientes de diversos nervos espinais.

Na 2ª parte deste livro, na descrição dos segmentos corpóreos, os diversos plexos nervosos são descritos detalhadamente na sua formação e na indicação de seus nervos terminais.

12.0 – GRANDES VIAS AFERENTES E EFERENTES

O funcionamento do SN é altamente complexo, e suas vias aferentes e eferentes devem ser estudadas, com detalhe, em Neuroanatomia. Mas isto não impede que se possa entender as bases fundamentais deste funcionamento. Um exemplo simples, talvez ilustre, de maneira esquemática, como funciona o SN. Imagine-se que uma agulha se encravou no dedo de um indivíduo. Ao atravessar a pele a agulha estimula os receptores nervosos específicos para dor. Originam-se, assim, impulsos nervosos que percorrem as fibras em direção ao SNC por intermédio de nervos. Os impulsos chegam à raiz posterior do nervo espinal, passando ao gânglio sensitivo aí localizado. No gânglio estão os corpos dos neurônios sensitivos cujos prolongamentos periféricos, os impulsos, acabaram de percorrer. A seguir, os impulsos

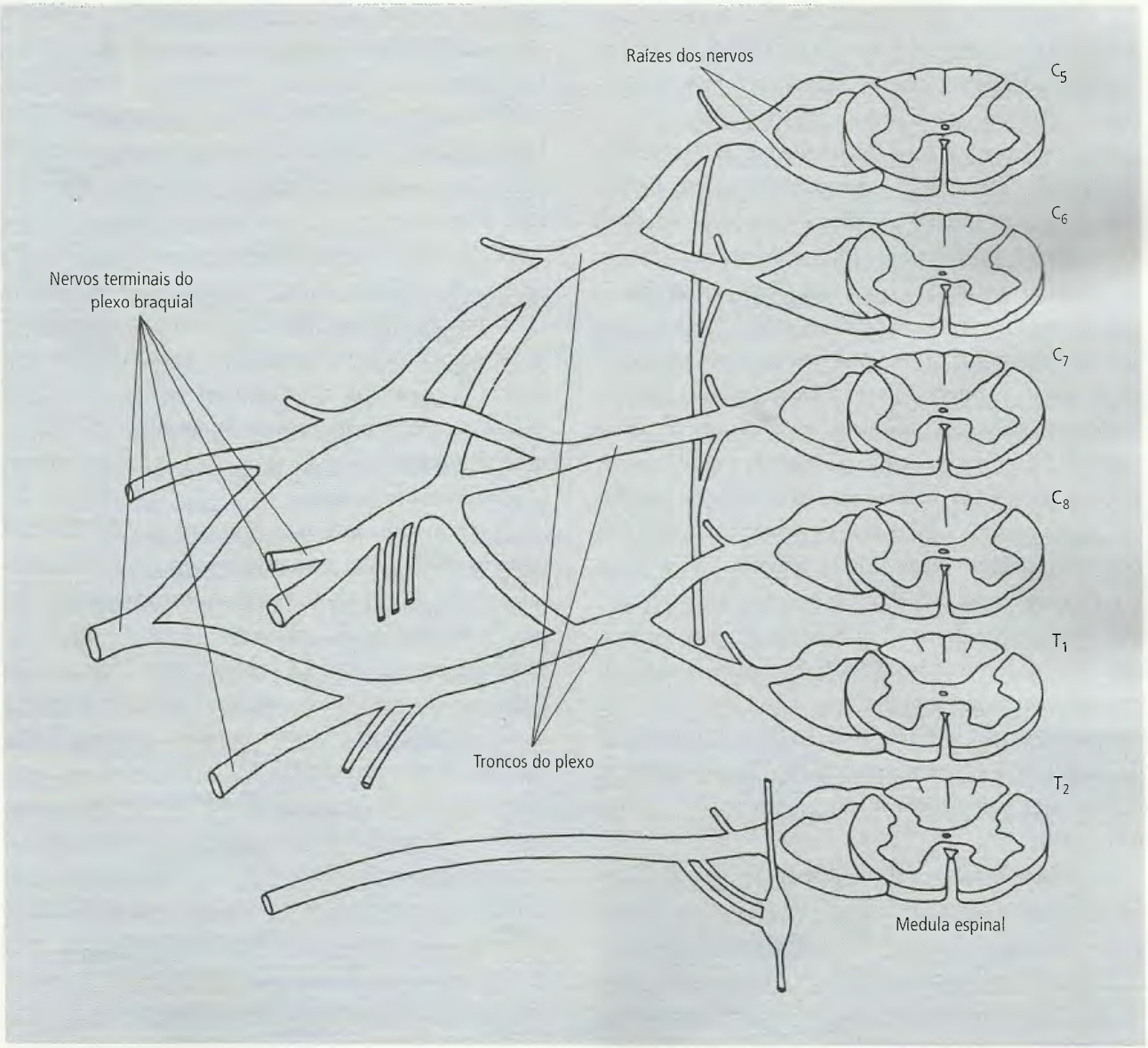


Fig. 5 43 Plexo braquial (esquemático). O nervo T2 não faz parte do plexo.

chegam à medula por meio dos prolongamentos centrais dos neurônios sensitivos, penetram na medula e fazem sinopse com neurônios situados na coluna posterior da substância cinzenta. Estes neurônios emitem novos axônios (fibras nervosas) que sobem pela substância branca da medula como parte de tractos ou fascículos, passam pelo tronco encefálico, diencéfalo (onde fazem sinapse com novos neurônios, os neurônios de associação) e chegam ao córtex da área cerebral especializada para interpretar o estímulo veiculado (sensitiva). Só neste momento o indivíduo tem a sensação de que o dedo está doendo. Se interrompermos a passagem do estímulo, por exemplo, anestesiando o nervo, a sensação dolorosa não será sentida. Esquematicamente, o trajeto descrito acima é o mesmo para todos os tipos de sensibilidade, permitindo ao indivíduo tomar conhecimento dos fatos que se passam em torno dele.

Na via sensitiva, fundamentalmente, são estudados os seguintes elementos: o **receptor**, o **trajeto periférico**, o **trajeto central** e a **área de projeção cortical**. O receptor é sempre uma terminação nervosa sensível ao estímulo que caracteriza a via. O trajeto periférico compreende um nervo espinal ou craniano e um gânglio sensitivo anexo a este nervo. No trajeto central as fibras que constituem a via aferente agrupam-se em feixes (tratos, fascículos ou lemniscos) de acordo com suas funções. O trajeto central implica ainda a existência de núcleos relés, onde se localizam neurônios de associação da via considerada. A área de projeção cortical está no córtex cerebral ou no córtex cerebelar; no 1º caso, a via é **consciente**, isto é, a via nos permite distinguir os diversos tipos de sensibilidade; no 2º caso, ou seja, quando a via termina no córtex cerebelar, o impulso não determina qualquer manifestação sensorial e é utilizado pelo cerebelo para a realização de sua função primordial de integração motora, e, assim, a via é **inconsciente**.

Nas vias conscientes a cadeia neuronal é de três neurônios:

a. **neurônio I**: localiza-se geralmente fora do SNC em um gânglio sensitivo (ou na retina e mucosa olfatória, no caso das vias óptica e olfatória). Trata-se, em geral, de um neurônio pseudo-unipolar cujo dendraxônio se bifurca originando um prolongamento periférico e outro central. O prolongamento periférico liga-se ao receptor; o prolongamento central penetra no SNC pela raiz posterior dos nervos espinais ou por um nervo craniano;
b. **neurônio II**: localiza-se na coluna posterior da medula ou em núcleos de nervos cranianos do tronco encefálico (exceção feita para as vias óptica e olfatória);
c. **neurônio III**: localiza-se no tálamo e origina um axônio que chega ao córtex por uma radiação talâmica (a via olfatória é exceção).

As vias aferentes apresentam-se, assim, com os três neurônios da cadeia. Na via inconsciente a cadeia neuronal compreende apenas os neurônios I e II.

A agulha do exemplo citado, que provocou a sensação dolorosa, pode, eventualmente, levar o indivíduo a uma determinada ação (reação ao estímulo). O indivíduo poderia retirar a agulha, ou comprimir o local com a outra mão para estancar a hemorragia. Estes movimentos seriam determinados por contrações musculares e sabe-se que os músculos se contraem porque recebem estímulos trazidos por fibras dos nervos que neles chegam. A ordem para a ação muscular origina-se em área especializada do córtex cerebral (motora) que é levada até neurônios cujos corpos celulares estão situados ou na coluna anterior da medula ou em núcleos motores do tronco encefálico, conforme o trajeto da fibra nervosa se faça por um nervo espinal ou craniano. Estes neurônios constituem, assim, um elo entre o SNC e os músculos estriados esqueléticos e são chamados **neurônios motores primários**.

Deste modo, todo o funcionamento do SN está baseado no binômio **estímulo-reação**, podendo intercalar-se um 3º elemento: **estímulo-interpretação-reação**. A ressalva justifica-se porque, muitas vezes, ao estímulo segue-se uma reação reflexa, isto é, reagimos ao estímulo sem interferência de nossa vontade: a pele da planta dos pés, riscada por um palito, provoca, como resposta, flexão plantar dos dedos, como se eles quisessem agarrar o objeto que provocou o estímulo. Isto ocorre independente de nossa vontade: é um caso típico de **estímulo-reação**. Por outro lado, a temperatura em um determinado ambiente pode causar-nos a sensação de calor e esta sensação nos leva a tirar o paletó, ou a camisa, usando inúmeros músculos para fazê-lo: é um caso típico de **estímulo-interpretação-reação**.

Até bem pouco tempo, as vias eferentes eram divididas em **piramidais** e **extrapiramidais**. As 1as estariam

relacionadas com os movimentos voluntários e as últimas, com os involuntários, isto é, automáticos. Sabe-se hoje que esta divisão não é correta: os núcleos do corpo estriado, antes considerados como partes do sistema extrapiramidal, exercem sua influência sobre os neurônios motores através do trato corticospinal, que pertence ao sistema piramidal. Dados recentes confirmam que o sistema extrapiramidal também controla movimentos voluntários. Sob o ponto de vista estritamente anatômico, os termos piramidal e extrapiramidal podem ser utilizados apenas para indicar feixes de fibras nervosas que passam (piramidais), ou que não passam (extrapiramidais), pelas pirâmides do bulbo. Ainda assim, didaticamente, os dois termos continuam a ser usados para fins descritivos.

1. Vias Piramidais

Às vias piramidais correspondem os **tratos corticospinal** e seu correspondente, no tronco encefálico, o **trato corticonuclear**.

a. Trato Corticospinal

O trato corticospinal faz a conexão entre o córtex cerebral e os neurônios motores da medula. Suas fibras têm o seguinte trajeto: área motora primária (a maioria das fibras), ou seja, a área 4 de Brodmann, coroa radiada, perna posterior da cápsula interna, base do pedúnculo cerebral, base da ponte e pirâmide bulbar. No nível da decussação das pirâmides, parte das fibras continua anteriormente constituindo o trato corticospinal anterior; a parte restante cruza para o lado oposto, na decussação das pirâmides, para constituir o trato corticospinal lateral, mais importante e que ocupa o funículo lateral ao longo de toda a medula: suas fibras influenciam os neurônios motores da coluna motor do seu próprio lado. Embora exista um certo número de fibras no trato corticospinal que se originam na área somestésica do córtex e terminam na coluna posterior da medula, a função principal do trato corticospinal é motora somática. Ele é o mais importante feixe de fibras responsável pela motricidade voluntária no homem. Mas não é o único trato a exercer esta função, razão pela qual se entende que as lesões do trato corticospinal não causam quadro de hemiplegia como se acreditava. Na verdade, os déficits motores que resultam dessas lesões são pequenos, traduzindo-se muito mais numa certa fraqueza muscular e na dificuldade de contrair voluntariamente os músculos com a mesma velocidade com que são contraídos em condições normais. O sintoma mais evidente na lesão do trato corticospinal é a incapacidade de realizar movimentos independentes de grupos musculares, como, por exemplo, mover os dedos isoladamente. O **sinal de Babinski** está também presente nas lesões do trato corticospinal: a estimulação da pele da região plantar provoca flexão dorsal lenta do hálux e ligeira abertura em leque dos outros dedos.

b. Trato Corticonuclear

O trato corticonuclear é, funcionalmente, semelhante ao corticospinal, com a diferença de que suas fibras não chegam à medula, terminando em neurônios motores do tronco encefálico. Deste modo, o trato corticonuclear põe sob controle voluntário os neurônios motores situados nos núcleos dos nervos cranianos. Existe, entretanto, uma outra diferença fundamental entre os tratos corticospinal e corticonuclear: a maioria das fibras deste último, ao contrário do que acontece com o trato corticospinal, não é cruzada; é, portanto, **fibra homolateral**. Por esta razão, nas lesões unilaterais do trato corticonuclear, que ocorre com freqüência nos acidentes vasculares cerebrais ("derrames cerebrais"), os músculos da parte superior da cabeça não sofrem paralisia, uma vez que a maioria deles tem representação no córtex motor dos dois lados. Esta representação bilateral é mais acentuada nos grupos musculares que não podem ser contraídos voluntariamente de um lado só, como os músculos da parte superior da face (orbicular, frontal e corrugador do supercílio), os músculos que fecham a mandíbula (masseter, temporal e pterigóideo medial) e os músculos motores do olho. O que geralmente ocorre nas lesões unilaterais do trato corticonuclear é um ligeiro enfraquecimento dos movimentos da língua e uma paralisia, no lado oposto, dos músculos da metade inferior da face, cuja representação cortical é heterolateral.

2. Vias Extrapiramidais

As vias extrapiramidais partem de estruturas supra-espinais para exercerem influência sobre neurônios motores da medula através dos seguintes tratos, que não passam pelas pirâmides do bulbo: **rubrospinal, tetoespinal, vestibulospinal** e **reticulospinal**. O local de origem destes tratos são áreas do tronco encefálico,

a saber, respectivamente: o **núcleo rubro**, o **teto do mesencéfalo** (constituído pelos colículos superiores e inferiores e área pré-tetal), os **núcleos vestibulares** e a **formação reticular**.

a. Trato Rubrospinal

No homem, é pouco desenvolvido e controla a motricidade voluntária dos músculos distais dos membros.

b. Trato Tetoespinal

Tem origem no colículo superior que, por sua vez, recebe fibras da retina e do córtex visual e está envolvido em reflexos nos quais a movimentação da cabeça decorre de estímulos visuais.

c. Trato Vestibulospinal

Está envolvido com ajustes no grau de contração dos músculos, permitindo que seja mantido o equilíbrio, mesmo após alterações súbitas do corpo no espaço. Para isto, o trato vestibulospinal origina-se nos núcleos vestibulares e leva aos neurônios motores impulsos nervosos necessários à manutenção do equilíbrio a partir de informações que chegam a esses núcleos vindas da parte vestibular da orelha interna e do arquicerebelo.

d. Trato Reticulospinal

Trata-se do mais importante dos tratos extrapiramidais, que promove a ligação de várias áreas da **formação reticular** com os neurônios motores. A formação reticular compreende uma rede de fibras e corpos de neurônios, e que, no tronco encefálico, preenche o espaço situado entre os núcleos e os tratos mais compactos. São variadas as funções do trato reticulospinal que envolvem o controle de movimentos, tanto voluntários como automáticos, realizados por músculos axiais e proximais dos membros. Sabe-se também que ele promove o suporte postural básico para execução de movimentos finos controlados pelo trato piramidal. Além disso, o trato reticulospinal também pode estar envolvido no controle da marcha, ou seja, na manutenção rítmica dos movimentos alternados de extensão e flexão, necessários à marcha.

13.0 – VASCULARIZAÇÃO E DRENAGEM DO SNC

Se durante uma anestesia o paciente sofrer uma parada cardíaca que dure mais de 5 min, as estruturas nobres do SNC começarão a sofrer lesões irreversíveis, uma vez que as células nervosas não se regeneram. Bastam 7 s de falta de circulação cerebral para que o indivíduo perca a consciência. Para seu correto funcionamento, as estruturas do SNC exigem um suprimento elevado de glicose e oxigênio. Com o aumento da vida média das populações hodiernas, cresce também o risco dos processos patológicos que acometem os vasos cerebrais, como tromboses, embolias e hemorragias. O fluxo sangüíneo cerebral é tão elevado que se calcula que em 1 m circula pelo encéfalo um volume de sangue aproximadamente igual ao seu próprio peso. A seguir, a descrição simplificada da vascularização cerebral. Pormenores devem ser estudados em Neuroanatomia.

13.1 – Vascularização Arterial do Encéfalo (Figs. 5.45 e 5.46)

As artérias que irrigam o encéfalo são as carótidas internas e a vertebrais, ambas com origem cervical, onde, entretanto, não fornecem nenhum ramo importante. São, pois, especializadas para a irrigação do encéfalo.

A **a. carótida interna**, ramo de bifurcação da carótida comum (Fig. 5.44), após um trajeto mais ou menos longo no pescoço, penetra na cavidade craniana pelo canal carótico do osso temporal, atravessa o seio cavernoso, no interior do qual descreve, em um plano vertical, uma dupla curva, o **sifão carótico**, facilmente identificável nas arteriografias da carótida interna. A seguir, perfura a dura-máter e a aracnóide-máter e, no início do sulco lateral, divide-se nos seus dois ramos terminais, as **artérias cerebrais média** e **anterior** (Fig. 5.46). Além destes ramos terminais, a a. carótida interna origina ainda a **a. oftálmica**, que irriga o bulbo ocular e formações anexas, a **a. comunicante posterior**, que faz parte do **círculo arterial do cérebro** (ver adiante), e a **a. corióidea anterior**, que irriga os plexos corióideos e a cápsula interna.

A **aa. vertebrais** (Figs. 5.45 e 5.46), direita e esquerda, originam-se das respectivas artérias subclávias, sobem no pescoço dentro dos forames transversos das vértebras cervicais e penetram no crânio pelo forame magno, depois de perfurarem a dura-máter e a aracnóide-máter. Percorrem, então, a face anterior do bulbo e próximo ao sulco bulbopontino se unem para formar a **artéria basilar**. Da artéria basilar, originam-se artérias para o cerebelo e **artérias espinais** para a vascularização da medula, terminando em bifurcação da qual se

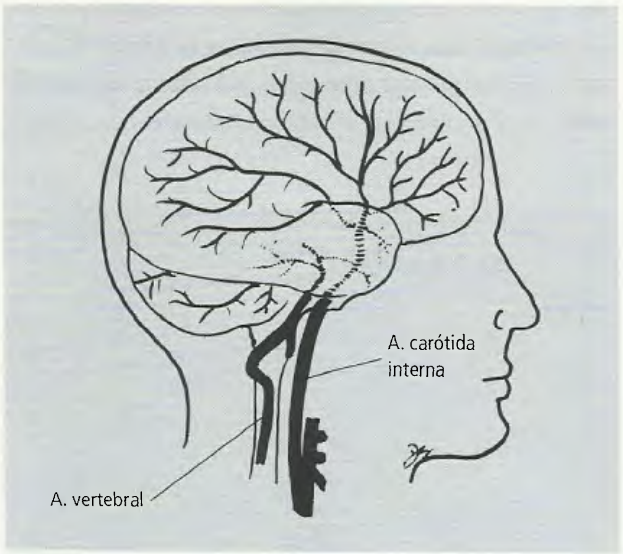


Fig. 5.44 Artéria carótida interna, que não fornece ramos no pescoço, é a principal artéria de irrigação do encéfalo, junto com a artéria vertebral.

originam as **artérias cerebrais posteriores**, direita e esquerda.

Na base do cérebro (Fig. 5.46), as porções proximais das artérias cerebrais anterior, média e posterior, a artéria comunicante anterior e as artérias comunicantes posteriores anastomosam-se para constituir o **círculo arterial do cérebro**. Em casos de obstrução de uma, ou mais, das quatro artérias que irrigam o cérebro, o círculo arterial do cérebro, também conhecido como **polígono de Willis**, permite a manutenção de um fluxo sangüíneo adequado em todo o cérebro. Entretanto, são freqüentes as variações anatômicas no círculo arterial cerebral, o que torna imprevisível o seu comportamento diante de um determinado quadro de obstrução.

As Figs. 5.47 e 5.48 mostram, esquematicamente, os territórios de irrigação das artérias cerebrais anterior, média e posterior.

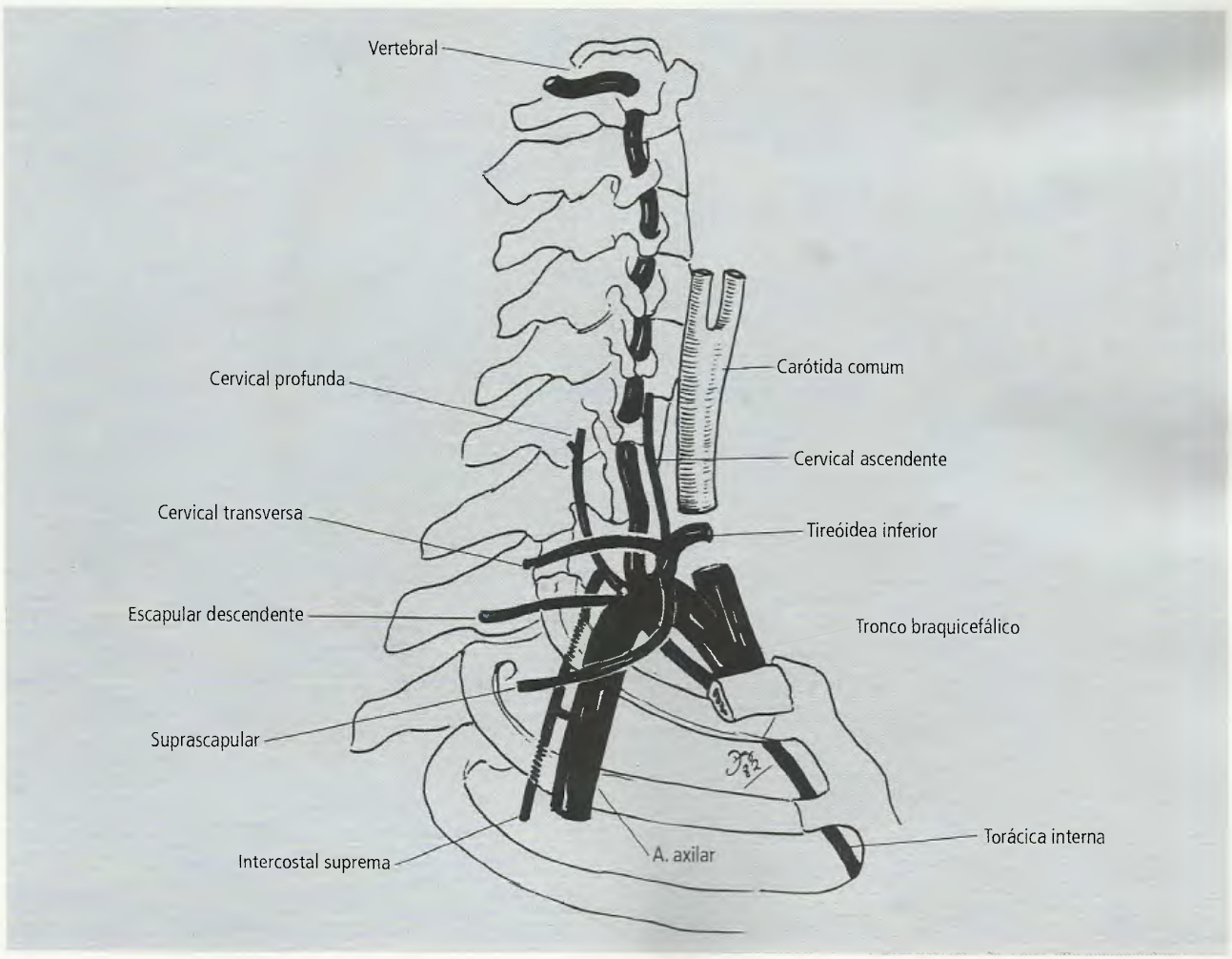


Fig. 5.45 Origem e trajeto da artéria vertebral antes de penetrar no crânio.

13.2 – Drenagem Venosa do Encéfalo

Ao contrário do que acontece em outros órgãos, as veias do encéfalo, de modo geral, não acompanham as artérias. Drenam para os seios da dura-máter que, por sua vez, drenam para as **veias jugulares internas**, que recebem praticamente todo o sangue venoso do encéfalo. As veias do encéfalo dispõem-se em dois sistemas, o

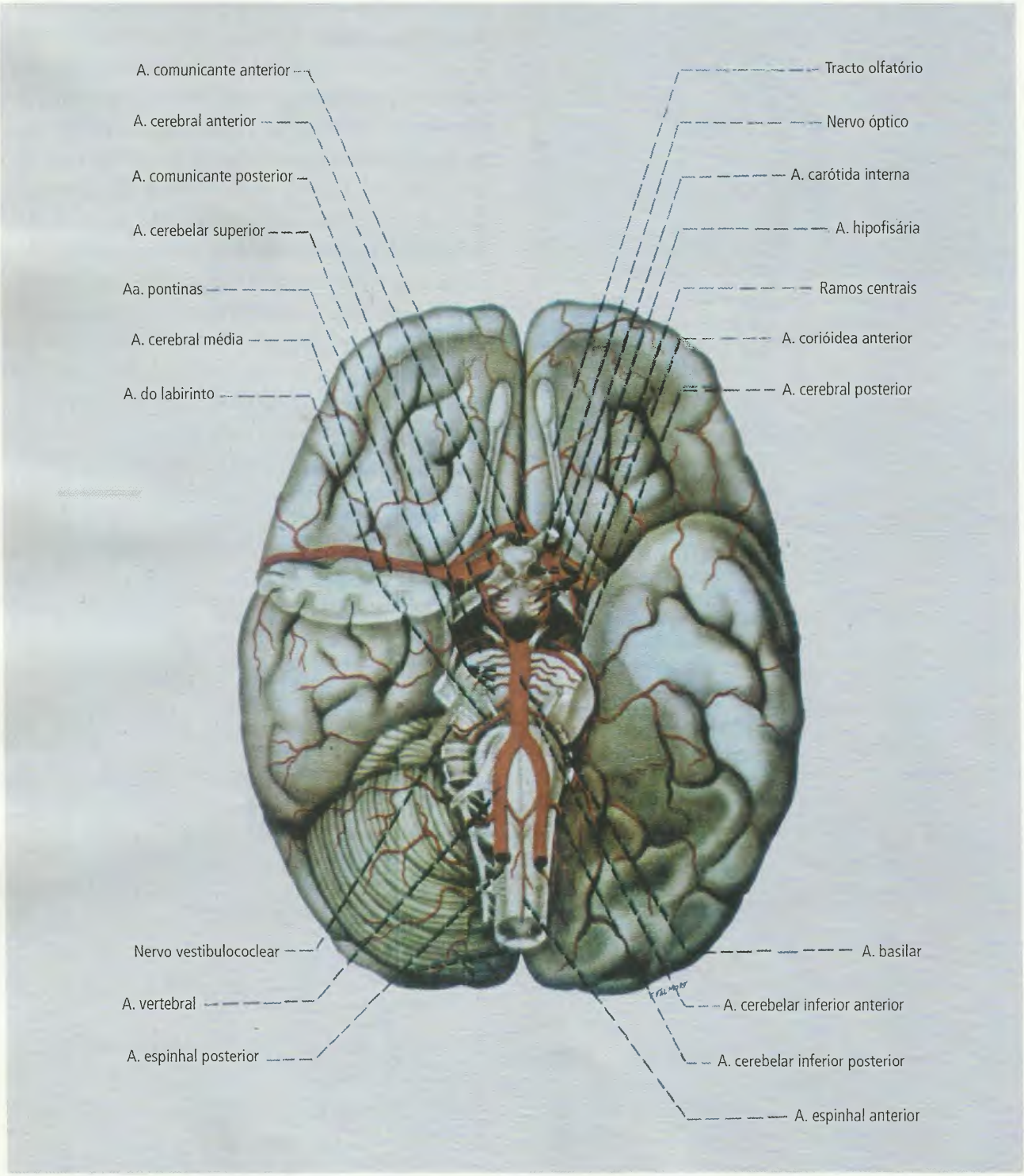


Fig. 5.46 Artérias da base do encéfalo. Círculo arterial do cérebro (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

superficial e o **profundo**, que se anastomosam amplamente. Ao 1º pertencem as **veias cerebrais superficiais**, **superiores** e **inferiores**, que desembocam nos seios da dura-máter (Fig. 5.37). Entre as veias cerebrais superficiais inferiores, a mais importante é a **veia cerebral média superficial**, que desemboca, em geral, no seio cavernoso. Das veias cerebrais profundas, que drenam estruturas situadas profundamente no cérebro, a mais

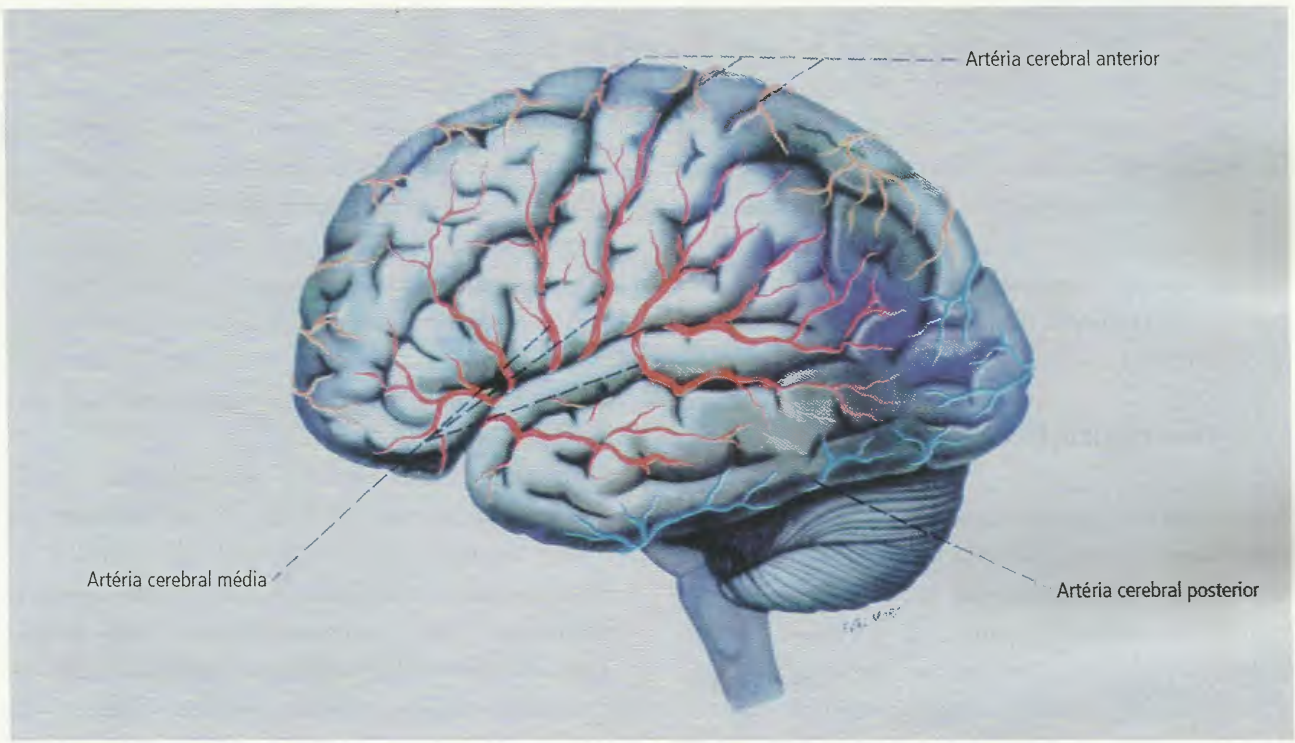


Fig. 5.47 Artérias da face súpero-lateral do cérebro (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

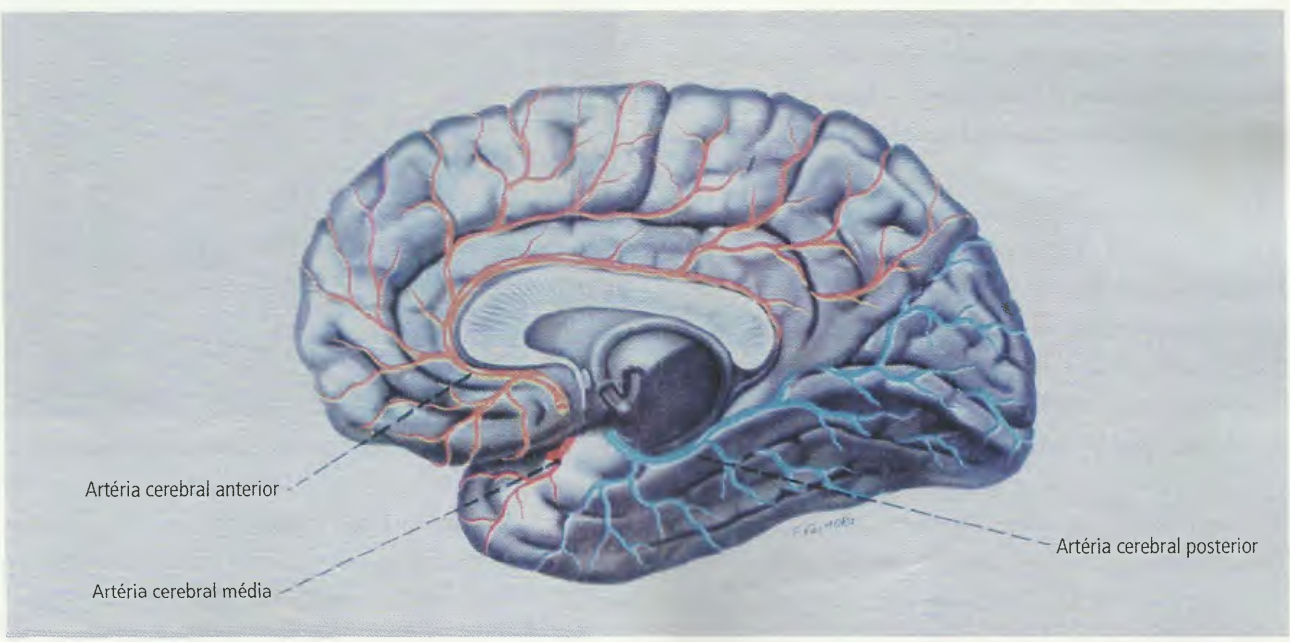


Fig. 5.48 Artérias da face medial e inferior do cérebro (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional, 2005).

importante é a **veia magna**, para a qual converge quase todo o sangue do sistema venoso profundo do cérebro (Fig. 5.37).

13.3 – Angiografia Cerebral

Consegue-se a visualização das artérias cerebrais, das veias e dos seios injetando-se um contraste nas artérias carótida interna ou vertebral e tirando-se uma seqüência de radiografias. Este artifício diagnóstico é prática rotineira em neurologia para detectar processos patológicos que acometem os vasos cerebrais, como aneurismas, tromboses, embolias e lesões traumáticas. Pode também ser valioso no diagnóstico de tumores cerebrais que desviam os vasos de seu trajeto normal.

13.4 – Vascularização da Medula

A medula é irrigada pelas **artérias espinais anterior** e **posteriores**, ramos da artéria vertebral, e por seis ou oito **artérias radiculares**, que se originam dos ramos espinais das artérias segmentares do pescoço e do tronco (tireóidea inferior, intercostais, lombares e sacrais). A artéria espinal anterior é formada pela confluência de dois ramos curtos recorrentes que emergem das artérias vertebrais direita e esquerda (Fig. 5.46) e dispõe-se na medula, ao longo da fissura mediana anterior, até o cone medular. As artérias espinais posteriores, direita e esquerda, emergem das artérias vertebrais correspondentes, contornam o bulbo (Fig. 5.46) e a seguir percorrem longitudinalmente a medula.

14.0 – NEUROIMAGEM

Nos últimos 15 anos, novas técnicas, altamente sofisticadas, vieram permitir o estudo das estruturas encefálicas de modo a facilitar o diagnóstico dos processos patológicos que atingem o SNC. Estas técnicas não são invasivas, isto é, não exigem a introdução de substâncias diretamente no SNC, possuem alto grau de resolução e permitem o estudo de cortes anatômicos seriados da estrutura a ser estudada, donde a expressão técnicas tomográficas.

a. **Tomografia computadorizada**: a técnica emprega fontes múltiplas de raios X capazes de produzir feixes muito estreitos e paralelos que percorrem, ponto a ponto, o plano que se pretende visualizar no encéfalo ou na medula, medindo, então, a radiodensidade de cada ponto. Os dados obtidos são levados a um computador que os transforma em imagens.
b. **Tomografia por ressonância nuclear magnética**: esta técnica não emprega raios X, baseando na capacidade de certos átomos de emitirem sinais de radiofreqüência quando colocados em campos magnéticos adequados. Trata-se de uma técnica altamente sofisticada que utiliza equipamentos de alto custo (Fig. 5.49).
c. **Tomografia por emissão de pósitrons**: permite estudar aspectos morfológicos ou funcionais de áreas cerebrais. Para isso, os indivíduos inalam ou recebem uma injeção de isótopos capazes de emitir pósitrons, como, por exemplo, o flúor. A formação da imagem vai depender da distribuição e da concentração desses isótopos nos tecidos.

Fig. 5.49 Artéria carótida comum direita em ressonância magnética.

6 Sistema Nervoso Autônomo: Aspectos Gerais

1.0 – CONCEITO

Do ponto de vista funcional pode-se dividir o sistema nervoso (SN) em SN somático e SN visceral. O SN somático é também denominado SN da vida de relação, ou seja, aquele que relaciona o organismo com o meio. Para isto, a parte **aferente** do SN somático conduz aos centros nervosos impulsos originados em receptores periféricos, informando a estes centros sobre o que se passa no meio ambiente. Por outro lado, a parte **eferente** do SN somático leva aos músculos esqueléticos o comando dos centros nervosos, resultando movimentos que levam a um maior relacionamento ou integração com o meio externo. O SN visceral ou SN da vida vegetativa relaciona-se com a inervação das estruturas viscerais e é muito importante para a integração da atividade das vísceras no sentido da manutenção da constância do meio interno (**homeostase**). Assim como no SN somático, distingue-se no SN visceral uma parte aferente e outra eferente. O componente aferente conduz os impulsos nervosos originados em receptores das vísceras (**visceroceptores**) a áreas específicas do sistema nervoso central (SNC). O componente eferente traz impulsos de certos centros nervosos até as estruturas viscerais terminando, pois, em glândulas, músculo liso ou músculo cardíaco. Por definição, denomina-se SN autônomo apenas o componente eferente do SN visceral. Com base em critérios que serão estudados a seguir, o SN autônomo divide-se em **simpático** e **parassimpático** de tal modo que temos a seguinte divisão:

- SN visceral
  - Aferente
  - Eferente = SN autônomo
    - Simpático
    - Parassimpático

Esta divisão, que adotamos por razões didáticas, baseia-se no conceito inicial de Langley, segundo o qual o SN autônomo é um sistema exclusivamente eferente ou motor. Contudo, alguns autores adotam o conceito mais amplo incluindo no SN autônomo também as fibras aferentes viscerais.

Embora o SN autônomo tenha partes tanto no SNC como no periférico, neste capítulo daremos ênfase apenas à porção periférica deste sistema. Antes de estudarmos o SN autônomo, faremos algumas considerações sobre o SN visceral aferente.

2.0 – SN VISCERAL AFERENTE

As fibras viscerais aferentes conduzem impulsos nervosos originados em receptores situados nas vísceras (visceroceptores). Em geral estas fibras integram nervos predominantemente viscerais, juntamente com as fibras do SN autônomo.

Os impulsos nervosos aferentes viscerais, antes de penetrarem no SNC, passam por gânglios sensitivos. No caso dos impulsos que penetram pelas nervos espinais estes gânglios são os gânglios espinais, não havendo, pois, gânglios diferentes para as fibras viscerais e somáticas.

Ao contrário das fibras que se originam em receptores somáticos, grande parte das fibras viscerais conduz impulsos que não se tornam conscientes. Por exemplo, continuamente estão chegando ao nosso SNC impulsos que informam sobre a tensão arterial e o teor de 0_2 do sangue, sem que nós, entretanto, possamos percebê-los. São, pois, impulsos aferentes inconscientes, importantes para a realização de vários reflexos viscerais ou víscero-somáticos relacionados, no exemplo citado, com o controle da tensão arterial ou da taxa de 0_2 do sangue. Existem alguns visceroceptores especializados para detectar este tipo de estímulo; os mais conhecidos são os do **seio carótico** e do **glomo carótico**, situados próximo à bifurcação da artéria carótida comum. Os visceroceptores situados no seio carótico são sensíveis às variações da tensão arterial e os do glomo carótico, às variações na taxa de 0_2 do sangue. Impulsos neles originados são levados ao SNC pelo nervo glossofaríngeo. Contudo, muitos impulsos viscerais tornam-se conscientes manifestando-se sob a forma de sensações de sede, fome, plenitude gástrica ou em condições patológicas, dor.

A sensibilidade visceral difere da somática principalmente por ser mais difusa, não permitindo uma localização precisa. Assim, pode-se dizer que dói a ponta do dedo mínimo, mas não se pode dizer que dói a 1ª ou 2ª alça intestinal. Por outro lado, os estímulos que determinam dor somática são diferentes dos que determinam a dor visceral. A secção da pele é dolorosa, mas a secção de uma víscera não o é. A distensão de uma víscera, como uma alça intestinal, é muito dolorosa, o que não acontece com a pele. Considerando-se que a dor é um sinal de alarme, estímulo adequado para provocar dor em uma região é aquele que mais usualmente é capaz de lesar esta região.

3.0 – DIFERENÇAS ENTRE O SN SOMÁTICO EFERENTE E O SN VISCERAL EFERENTE OU AUTÔNOMO

Os impulsos nervosos que seguem pelo SN somático eferente terminam em **músculo estriado esquelético**, ao passo que os que seguem pelo SN autônomo terminam em **músculo estriado cardíaco**, **músculo liso** ou **glândula**. Assim, o SN eferente somático é voluntário, e o SN autônomo é involuntário. Do ponto de vista anatômico uma diferença muito importante diz respeito ao número de neurônios que ligam o SNC (medula ou tronco encefálico) ao órgão efetuador (músculo ou glândula). Este número no SN somático é de apenas um neurônio, o **neurônio motor somático** (Fig. 6.0), cujo corpo, na medula, localiza-se na coluna anterior, saindo o axônio pela raiz anterior e terminando em placas motoras nos músculos estriados esqueléticos. Já no SN autônomo temos dois neurônios unindo o SNC ao órgão efetuador. Um deles tem o corpo dentro do SNC (medula ou tronco encefálico), o outro tem seu corpo localizado no SN periférico. Corpos de neurônios situados fora do SNC tendem a se agrupar formando dilatações denominadas **gânglios**. Assim os neurônios do SN autônomo, cujos corpos estão situados fora do SNC localizam-se em gânglios e são denominados **neurônios pós-ganglionares** (melhor seria talvez a denominação neurônios ganglionares); aqueles que têm seus corpos dentro do SNC são denominados **neurônios pré-ganglionares** (Fig. 6.1). Convém lembrar ainda que, no SN somático eferente, as fibras terminam em estruturas denominadas placas motoras que não existem na terminação das fibras do SN autônomo.

4.0 – ORGANIZAÇÃO GERAL DO SN AUTÔNOMO

Neurônios pré e pós-ganglionares são os elementos fundamentais da organização da parte periférica do SN autônomo. Os corpos dos neurônios pré-ganglionares localizam-se na medula e no tronco encefálico. No tronco encefálico, eles se agrupam formando os núcleos de origem de alguns nervos cranianos como, por exemplo, o nervo vago. Na medula eles ocorrem do 1º ao 12º segmentos torácicos (T1 até T12), nos dois primeiros segmentos lombares (L1 e L2) e nos segmentos S2, S3 e S4 da medula sacral.

Na porção torácico-lombar (T1 até L2), os neurônios pré-ganglionares se agrupam formando uma coluna muito evidente denominada **coluna lateral** situada entre as colunas anterior e posterior da substância cinzenta (Fig. 5.14). O axônio do neurônio pré-ganglionar,

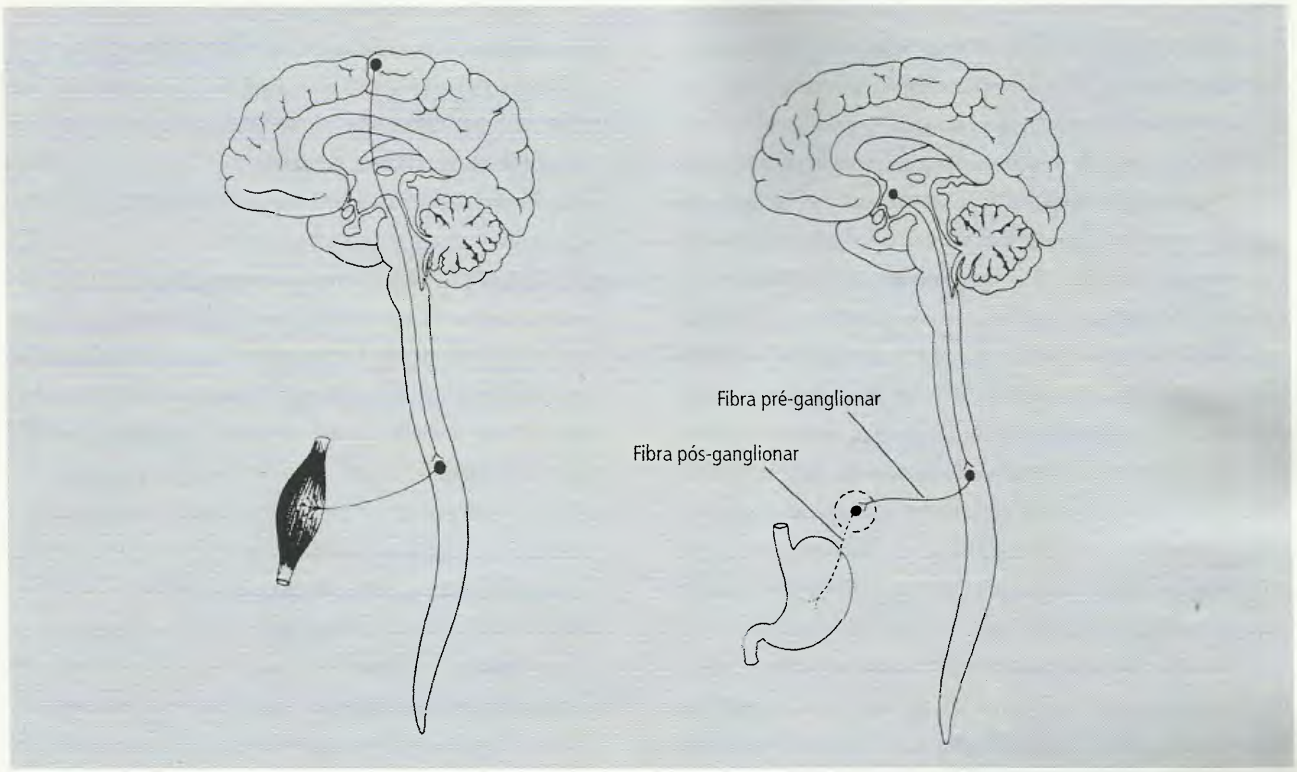


Fig. 6.0 Diferenças entre o SN somático eferente (lado esquerdo) e o SN visceral eferente (lado direito).

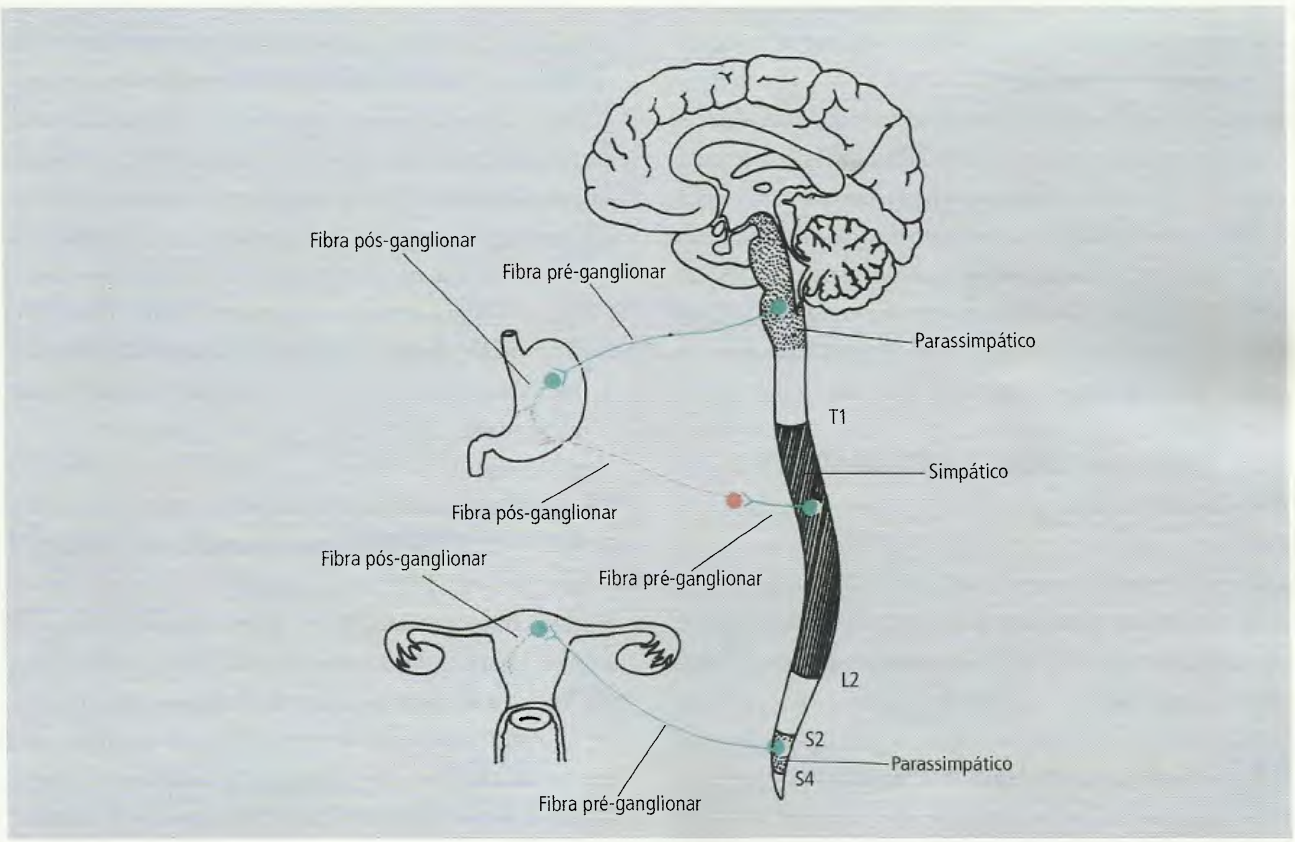


Fig. 6.1 Diferenças entre os sistemas simpático e parassimpático. Fibras adrenérgicas em vermelho e colinérgicas em verde.

envolvido pela bainha de mielina e bainha de neurilema, constitui a chamada **fibra pré-ganglionar**, assim denominada por estar situada antes de um gânglio, onde termina fazendo sinapse com o neurônio pós-ganglionar.

Os corpos dos neurônios pós-ganglionares estão situados nos gânglios do SN autônomo onde são envolvidos por um tipo especial de células neurogliais denominadas anfícitos. São **neurônios multipolares**, no que se diferenciam dos neurônios sensitivos, também localizados em gânglios, pois estes são **pseudounipolares**. O axônio do neurônio pós-ganglionar envolvido apenas pela bainha de neurilema constitui a **fibra pós-ganglionar**. Portanto, a fibra pós-ganglionar se diferencia histologicamente da pré-ganglionar por ser amielínica com neurilema (fibra de Remak). As fibras pós-ganglionares terminam nas vísceras em contato com glândulas, músculo liso ou músculo cardíaco.

Convém lembrar que existem áreas no telencéfalo e no diencéfalo que regulam as funções viscerais; as mais importantes são o **hipotálamo** e o chamado **sistema límbico**. Estas áreas estão relacionadas também com certos tipos de comportamento, como já foi dito, especialmente com o comportamento emocional. Impulsos nervosos nelas originados são levados por fibras especiais que terminam fazendo sinapse com os neurônios pré-ganglionares do tronco encefálico e da medula (Fig. 6.2). Por este mecanismo o SNC influencia o funcionamento das vísceras. A existência destas conexões entre as áreas cerebrais relacionadas com o comportamento emocional e os neurônios pré-ganglionares do SN autônomo ajuda a entender as alterações do funcionamento visceral que, freqüentemente, acompanham os graves distúrbios emocionais.

5.0 – DIFERENÇAS ENTRE O SN SIMPÁTICO E O PARASSIMPÁTICO

De acordo com Langley, o SN autônomo se divide em duas partes: SN simpático e SN parassimpático, que se distinguem segundo critérios anatômicos, farmacológicos e fisiológicos.

5.1 – Diferenças Anatômicas (Fig. 6.1)

a. **Posição dos neurônios pré-ganglionares**: no SN simpático os neurônios pré-ganglionares localizam-se na medula torácica e lombar (entre T1 e L2). Diz-se, pois, que o SN simpático é tóraco-lombar. No SN parassimpático eles se localizam no tronco encefálico (portanto, dentro do crânio) e na medula sacral (S2, S3, S4). Diz-se que o SN parassimpático é crânio-sacral.

b. **Posição dos neurônios pós-ganglionares**: no SN simpático, os neurônios pós-ganglionares localizam-se longe das vísceras e próximo da coluna vertebral. Formam os gânglios paravertebrais e pré-vertebrais que serão estudados no próximo capítulo. No SN parassimpático, os neurônios pós-ganglionares localizam-se próximo ou dentro das vísceras. Como exemplo temos as células ganglionares dos plexos submucoso (de Meissner) e mioentérico (de Auerbach) situados na parede do tubo digestócio.

c. **Tamanho das fibras pré e pós-ganglionares**: em conseqüência da posição dos gânglios, o tamanho das fibras pré e pós-ganglionares é diferente nos dois sistemas. Assim no SN simpático, a fibra pré-ganglionar é curta e a pós-ganglionar é longa. Já no SN parassimpático temos o contrário, a fibra pré-ganglionar é longa e a pós-ganglionar, curta (Fig. 6.1).

d. **Ultra-estrutura da fibra pós-ganglionar**: a presença de vesículas sinápticas granulares pequenas é uma característica das fibras pós-gaglionares simpáticas; nas parassimpáticas predominam as vesículas sinápticas agranulares. No SN periférico, as vesículas granulares pequenas contêm noradrenalina e a maioria das vesículas agranulares contém acetilcolina. Esta diferença é especialmente relevante para a interpretação das diferenças farmacológicas entre fibras pós-gaglionares simpáticas e parassimpáticas.

5.2 – Diferenças Farmacológicas entre o SN Simpático e Parassimpático – Neurotransmissores

As diferenças farmacológicas dizem respeito à ação de drogas. Quando injetamos em um animal certas drogas, como **adrenalina** e **noradrenalina**, obtemos efeitos (aumento da tensão arterial, do ritmo cardíaco etc.) que se assemelham aos obtidos por ação do SN simpático. Estas drogas que imitam a ação do SN simpático são denominadas **simpaticomiméticas**. Existem

também drogas, como a **acetilcolina**, que imitam as ações do parassimpático e são chamadas **parassimpáticomiméticas**. A descoberta dos neurotransmissores veio explicar o modo de ação e as diferenças existentes entre estes dois tipos de drogas. Sabemos hoje que a ação da fibra nervosa sobre o efetuador (músculo ou glândula) se faz por liberação de um neurotransmissor, dos quais os mais importantes são a **acetilcolina** e a **noradrenalina**. As fibras nervosas que liberam a acetilcolina são chamadas **colinérgicas** e as que liberam noradrenalina, **adrenérgicas**. A rigor estas últimas deveriam ser chamadas noradrenérgicas, mas inicialmente pensou-se que o principal mediador seria a adrenalina, e o termo "adrenérgico" ficou clássico. Hoje sabemos que, nos mamíferos, é a noradrenalina, e não a adrenalina, o principal neurotransmissor nas fibras adrenérgicas. De modo geral, as ações destas duas substâncias são bastante semelhantes, mas existem diferenças importantes que serão vistas nas disciplinas de Farmacologia e Fisiologia.

Os sistemas simpático e parassimpático diferem no que se refere à disposição das fibras adrenérgicas e colinérgicas. As fibras pré-ganglionares, tanto simpáticas como parassimpáticas, e as fibras pós-ganglionares parassimpáticas são colinérgicas. Contudo, a grande maioria das fibras pós-ganglionares do sistema simpático é adrenérgica. Fazem exceção as fibras que inervam as glândulas sudoríparas e os vasos dos músculos estriados esqueléticos que, apesar de serem simpáticas, são colinérgicas.

5.3 – Diferenças Fisiológicas entre o SN Simpático e o Parassimpático

De modo geral o sistema simpático tem ação antagônica à do parassimpático em um determinado órgão. Esta afirmação, entretanto, não é válida em todos os casos. Assim, por exemplo, nas glândulas salivares os dois sistemas aumentam a secreção, embora a secreção produzida por ação parassimpática seja mais fluida e muito mais abundante. Além do mais, é importante acentuar que os dois sistemas, apesar de, na maioria dos casos, terem ações antagônicas, colaboram e trabalham harmonicamente na coordenação da atividade visceral, adequando o funcionamento de cada órgão às diversas situações a que é submetido o organismo. A ação do simpático e do parassimpático em um determinado órgão depende do modo de terminação das fibras pós-ganglionares de cada uma destas divisões do SN autônomo, dentro do órgão. Técnicas modernas de microscopia eletrônica e histoquímica têm contribuído para esclarecer este ponto.

Estas técnicas confirmaram a idéia clássica de que na maioria dos órgãos a inervação autônoma é mista, simpática e parassimpática. Entretanto, alguns órgãos têm inervação puramente simpática, como as glândulas sudoríparas, os músculos eretores do pêlo e o corpo pineal de vários animais. Na maioria das glândulas endócrinas as células secretoras não são inervadas, uma vez que seu controle é hormonal, e, neste caso, existe apenas inervação simpática vascular. Em algumas glândulas exócrinas, como nas glândulas lacrimais, a inervação parenquimatosa é parassimpática, limitando-se o simpático a inervar os vasos. Acreditava-se que este era o padrão também nas glândulas salivares, mas estudos de fins da década de 1980 mostram que na maioria das glândulas salivares dos mamíferos o simpático, além de inervar os vasos, inerva as unidades secretoras, juntamente com o parassimpático.

Uma das diferenças fisiológicas entre o simpático e o parassimpático é que este tem ações sempre localizadas a um órgão ou setor do organismo ao passo que as ações do simpático, embora possam ser também localizadas, tendem a ser difusas, atingindo vários órgãos. A base anatômica desta diferença reside no fato de que os gânglios do parassimpático, estando próximos das vísceras, faz com que o território de distribuição das fibras pós-ganglionares seja necessariamente restrito. Além do mais, no sistema parassimpático, uma fibra pré-ganglionar faz sinapse com um número relativamente pequeno de fibras pós-ganglionares. Já no sistema simpático, os gânglios estão longe das vísceras e uma fibra pré-ganglionar faz sinapse com um grande número de fibras pós-ganglionares que se distribuem a territórios consideravelmente maiores. Em determinadas circunstâncias, todo o sistema simpático é ativado produzindo uma **descarga em massa**, na qual a medula da suprarenal é também ativada, lançando no sangue a adrenalina que age em todo o organismo. Temos assim uma **reação de alarme** que ocorre em certas manifesta-

ções emocionais e situações de emergência (**síndrome de emergência de Cannon**) em que o indivíduo deve estar preparado para lutar ou fugir (*to fight or to flight*, segundo Cannon).

Pode-se lembrar ainda que nos órgãos genitais o parassimpático é responsável pelo fenômeno da ereção e o simpático, pela ejaculação. Verifica-se assim que as ações dos dois sistemas são complexas, podendo ser para o mesmo sistema, diferente nos vários órgãos. Por exemplo, o simpático que ativa o movimento cardíaco inibe o movimento do tubo digestório. Na Tabela 6.1 estão sintetizados os efeitos dos sistemas simpático e parassimpático sobre os principais órgãos por eles inervados. Sabendo-se que as fibras pós-ganglionares do parassimpático são colinérgicas e as do simpático, com raras exceções, são adrenérgicas. O estudo da Tabela 6.1 dá uma idéia das ações da acetilcolina e da noradrenalina nos vários órgãos. Convém lembrar, entretanto, que existem muitas variações entre as diferentes espécies animais, o que significa dizer que o assunto é bem mais complexo.

TABELA 6.1 Funções dos Simpático e Parassimpático em Alguns Órgãos

Órgãos	Simpático	Parassimpático
Íris	Dilatação da pupila (midríase)	Constrição da pupila (miose)
Glândula lacrimal	Vasoconstrição; pouco efeito sobre a secreção	Secrecão abundante
Glândulas salivares	Vasoconstrição; secreção viscosa e pouco abundante	Vasodilatação; secreção fluida e abundante
Glândulas sudoríparas	Secreção copiosa (fibras colinérgicas)	Inervação ausente
Músculos eretores dos pêlos	Ereção dos pêlos	Inervação ausente
Coração	Aceleração do ritmo cardíaco (taquicardia); dilatação das coronárias	Diminuição do ritmo cardíaco (bradicardia); dilatação das coronárias
Brônquios	Dilatação	Constrição
Tubo digestório	Diminuição do peristaltismo e fechamento dos esfíncteres	Aumento do peristaltismo e abertura dos esfíncteres
Bexiga	Pouca ou nenhuma ação	Contração da parede
Genitais masculinos	Vasoconstrição; ejaculação	Vasodilatação; ereção
Glândula supra-renal	Secreção de adrenalina (através de fibras pré-ganglionares)	Nenhuma ação
Glândula pineal	Veicula a ação inibidora da luz ambiente	Ação desconhecida
Vasos sangüíneos do tronco e das extremidades	Vasoconstrição	Nenhuma ação; inervação possivelmente ausente

7 Sistema Nervoso Autônomo: Anatomia do Simpático, do Parassimpático e dos Plexos Viscerais

No capítulo anterior estudamos alguns aspectos gerais da organização do SN autônomo acentuando as diferenças entre SN simpático e parassimpático. Temos assim os elementos necessários para um estudo da topografia e organização anatômica do componente simpático e parassimpático deste sistema, assim como de seus plexos viscerais. Este estudo será feito de uma maneira suscinta sem dar ênfase às inúmeras variações existentes.

1.0 – SISTEMA NERVOSO SIMPÁTICO

1.1 – Aspectos Anatômicos

Antes de analisarmos o trajeto das fibras pré e pós-ganglionares no sistema simpático, faremos um estudo de suas principais formações anatômicas.

1.1.1 – Tronco Simpático (Fig. 7.0)

A principal formação anatômica do sistema simpático é o **tronco simpático** formado por uma cadeia de gânglios unidos através de **ramos interganglionares**.

Cada tronco simpático estende-se, de cada lado, da base do crânio até o cóccix, onde termina unindo-se com o do lado oposto. Os gânglios do tronco simpático dispõem-se de cada lado da coluna vertebral em toda sua extensão e são denominados **gânglios paravertebrais**. Na porção cervical do tronco simpático temos classicamente três gânglios: **cervical superior**, **cervical médio** e **cervical inferior**. O gânglio cervical médio falta em vários animais domésticos e, freqüentemente, não é observado no homem. Usualmente o gânglio cervical inferior está fundido com o primeiro torácico formando o **gânglio cervico-torácico** ou **estrelado**. O número de gânglios da porção torácica do tronco simpático é usualmente menor (dez a 12) que o dos nervos espinais torácicos, pois pode haver fusão de gânglios vizinhos. Na porção lombar temos três a cinco gânglios, na sacral quatro a cinco e na coccígea apenas um gânglio, o **gânglio ímpar**, para o qual convergem e no qual terminam os dois troncos simpáticos de cada lado.

1.1.2 – Nervos Esplâncnicos e Gânglios Pré-vertebrais (Fig. 7.0)

Da porção torácica e do tronco simpático originam-se a partir de T5 os chamados **nervos esplâncnicos**, **maior**, **menor** e **imo**, os quais têm trajeto descendente, atravessam o diafragma e penetram na cavidade abdominal onde terminam nos chamados gânglios pré-vertebrais. Estes se localizam anteriormente à coluna vertebral e aorta abdominal, em geral próximo à origem dos ra-

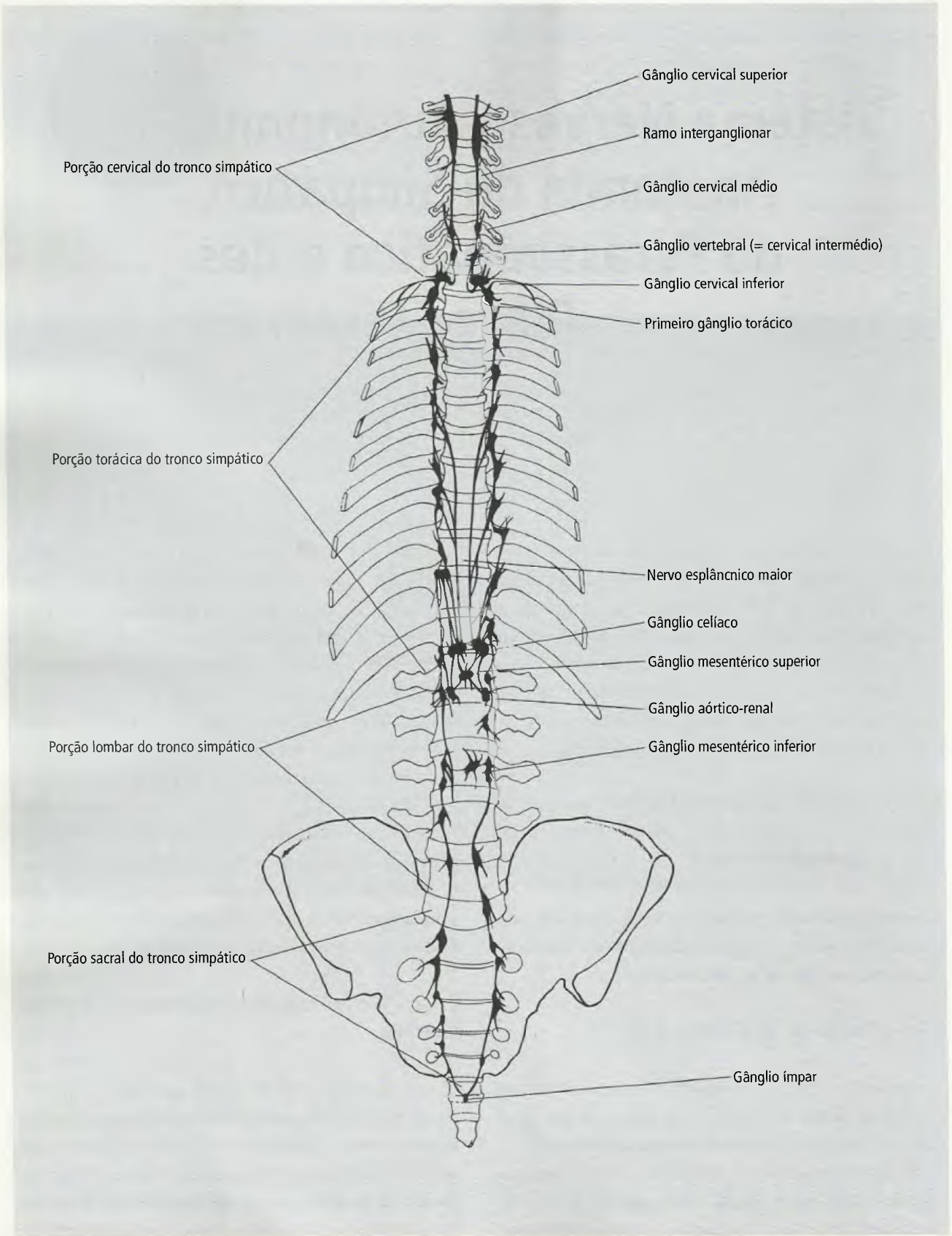


Fig. 7.0 Tronco simpático.

mos abdominais desta artéria dos quais recebem o nome. Assim, existem: dois **gânglios celíacos**, direito e esquerdo, situados na origem do tronco celíaco; dois **gânglios aórtico-renais**, na origem das artérias renais; um **gânglio mesentérico superior** e outro **mesentérico inferior**, próximo à origem das artérias do mesmo nome. Os nervos esplâncnicos maior e menor terminam respectivamente nos gânglios celíaco e aórtico-renal. Como será visto, apesar de os nervos esplâncnicos se originarem aparentemente de gânglios para-vertebrais, eles são constituídos por fibras pré-ganglionares, além de um número considerável de fibras viscerais aferentes.

1.1.3 – Ramos Comunicantes (Figs 7.1 e 7.2)

Unindo o tronco simpático aos nervos espinais existem filetes nervosos denominados ramos comunicantes que são de dois tipos, **ramos comunicantes brancos** e **ramos comunicantes cinzentos**. Como será visto mais adiante, os ramos comunicantes brancos, na realidade, ligam a medula ao tronco simpático, são, pois, constituídos de fibras pré-ganglionares, além de fibras viscerais aferentes. Já os ramos comunicantes cinzentos são constituídos de fibras pós-ganglionares que, sendo amielínicas, dão a este ramo uma coloração ligeiramente mais escura, o que pode ser observado principalmente em preparações não fixadas. Como os neurônios pré-ganglionares simpáticos só existem nos segmentos medulares de T_1 a L_2, as fibras pré-ganglionares emergem somente destes níveis, o que explica a existência de ramos comunicantes brancos apenas nas regiões torácica e lombar alta. Já os ramos comunicantes cinzentos ligam o tronco simpático a todos os nervos espinais. Como o número de gânglios do tronco simpático é freqüentemente menor que o número de nervos espinais, de um gânglio pode emergir mais de um ramo comunicante cinzento como ocorre, por exemplo, na região cervical onde existem três gânglios para oito nervos cervicais.

1.1.4 – Filetes Vasculares e Nervos Cardíacos (Fig.7.2)

Do tronco simpático e especialmente dos gânglios pré-vertebrais saem pequenos filetes nervosos que se acolam à adventícia das artérias e seguem com elas até às vísceras. Assim, do pólo cranial do gânglio cervical superior sai o **nervo carótico interno**, que se pode ramificar formando o **plexo carótico interno**, e que penetra no crânio nas paredes da artéria carótida interna. Dos gânglios pré-vertebrais, filetes nervosos acolam-se à aorta abdominal e a seus ramos. Do tronco simpático emergem ainda filetes nervosos que chegam às vísceras por um trajeto independente das artérias. Entre estes temos, por exemplo, os **nervos cardíacos cervicais superior**, **médio** e **inferior**, que se destacam dos gânglios cervicais correspondentes, dirigindo-se ao coração.

A seguir estudaremos como se localizam, nestes elementos anatômicos, os dois neurônios característicos do SN autônomo, ou seja, os neurônios pré e pós-ganglionar, com as respectivas fibras pré e pós-ganglionares.

1.2 – Localização dos Neurônios Pré-ganglionares, Destino e Trajeto das Fibras Pré-ganglionares (Fig. 7.1)

Vimos no capítulo anterior que no sistema simpático o corpo do neurônio pré-ganglionar está localizado na coluna lateral da medula de T_1 a L_2. Daí saem as fibras pré-ganglionares pelas raízes anteriores, ganham o tronco do nervo espinal correspondente e seu ramo anterior, de onde passam ao tronco simpático pelos ramos comunicantes brancos. Estas fibras terminam fazendo sinapse com os neurônios pós-ganglionares que podem estar em três posições:

a. em um gânglio para-vertebral situado no mesmo nível de onde a fibra saiu pelo ramo comunicante branco;
b. em um gânglio para-vertebral situado acima ou abaixo deste nível e neste caso a fibra pré-ganglionar chega ao gânglio pelos ramos interganglionares que são formados por um grande número de tais fibras. Por este trajeto, ou seja, no interior do próprio tronco simpático, as fibras pré-ganglionares chegam em gânglios situados acima de T_1 ou abaixo de L_2, ou seja, em níveis onde já não emergem fibras pré-ganglionares simpáticas da medula;
c. em um gânglio pré-vertebral onde a fibra pré-ganglionar chega por um nervo esplâncnico que, assim, poderia ser considerado como verdadeiro "ramo

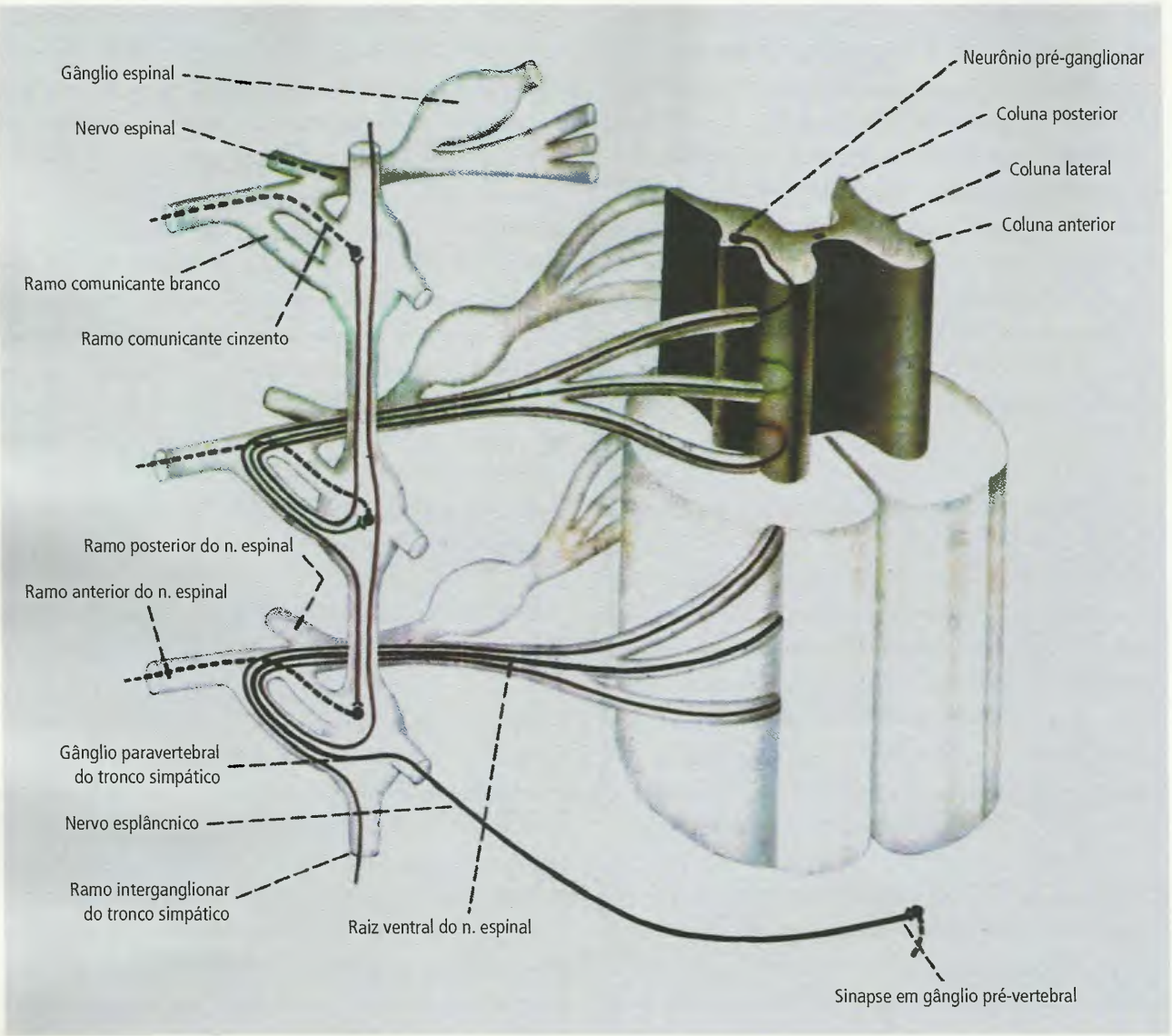


Fig. 7.1 Alternativas de trajeto das fibras pré-ganglionares simpáticas. As fibras pós-ganglionares estão representadas pelas linhas interrompidas.

comunicante branco" muito longo. É fácil verificar que as fibras pré-ganglionares que seguem este trajeto passam pelos gânglios para-vertebrais, sem, entretanto, aí fazerem sinapse.

1.3 – Localização dos Neurônios Pós-ganglionares, Destino e Trajeto das Fibras Pós-ganglionares

Os neurônios pós-ganglionares estão nos gânglios para e pré-vertebrais de onde saem as fibras pós-ganglionares cujo destino é sempre uma glândula, músculo liso ou cardíaco. As fibras pós-ganglionares para chegarem a este destino podem seguir por três trajetos:

a. **por intermédio de um nervo espinal** (Fig. 7.1): neste caso, as fibras voltam ao nervo espinal pelo ramo comunicante cinzento e se distribuem no território de inervação deste nervo. Assim, todos os nervos espinais possuem fibras simpáticas pós-ganglionares que, desta forma, chegam aos músculos eretores dos pêlos e às glândulas sudoríparas e aos vasos cutâneos;
b. **por intermédio de um nervo independente** (Fig. 7.2): neste caso, o nervo liga diretamente o gânglio à víscera. Aqui se situam, por exemplo, os nervos cardíacos cervicais do simpático;
c. **por intermédio de uma artéria** (Figs. 7.2 e 7.3): as

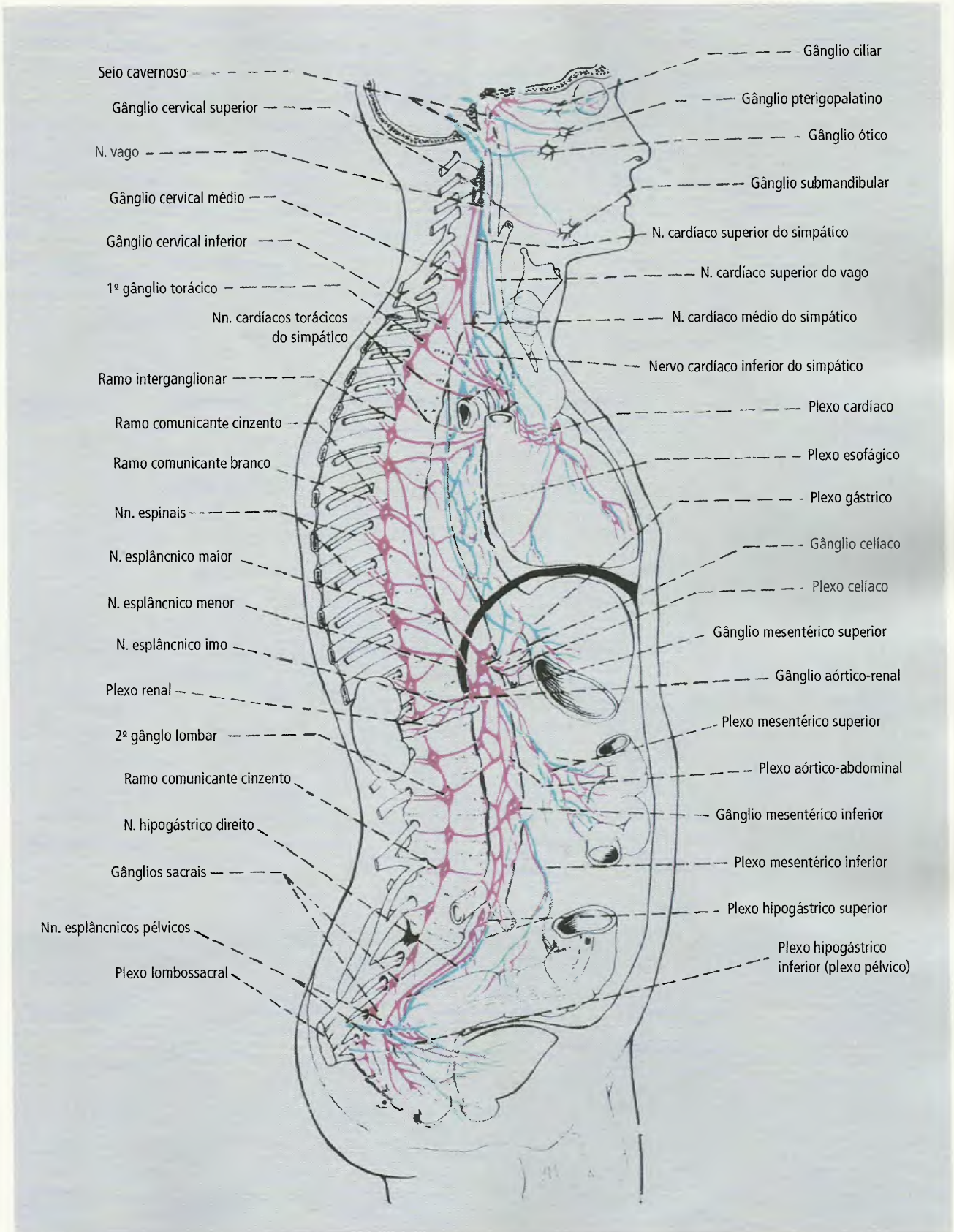


Fig. 7.2 Esquema do simpático (em vermelho) e do parassimpático (em azul) (modificado de NETTER).

fibras pós-ganglionares acolam-se à artéria e a acompanham em seu território de vascularização. Assim, as fibras pós-ganglionares que se originam nos gânglios pré-vertebrais inervam as vísceras do abdome, seguindo na parede dos vasos que irrigam estas vísceras. Do mesmo modo, fibras pós-ganglionares originadas no gânglio cervical superior formam o nervo e o plexo carótico interno e acompanham a artéria carótida interna em seu trajeto intracraniano, inervando os vasos intracranianos, o corpo pineal, a hipófise e a íris.

2.0 – SISTEMA NERVOSO PARASSIMPÁTICO

Os neurônios pré-ganglionares do SN parassimpático estão situados no tronco encefálico e na medula sacral. Isto permite dividir este sistema em duas partes: uma craniana e outra sacral, que serão estudadas a seguir.

2.1 – Parte Craniana do Sistema Nervoso Parassimpático

É constituído por alguns núcleos do tronco encefálico, gânglios e fibras nervosas em relação a alguns nervos cranianos. Nos núcleos localizam-se corpos dos neurônios pré-ganglionares cujas fibras préganglionares atingem os gânglios através dos 3º, 8º, 9º e 10º pares cranianos. Dos gânglios saem as fibras pós-ganglionares para as glândulas, músculo liso ou músculo cardíaco. A Fig. 7.3 identifica os gânglios associados à porção craniana do parassimpático: **ciliar**, **ptérigopalatino**, **ótico** e **submandibular**. Além destes, existem ainda, na parede ou nas proximidades das vísceras torácicas e abdominais, um grande número de gânglios parassimpáticos, em geral pequenos, às vezes constituídos por células isoladas. Nas paredes do tubo digestório eles integram o **plexo submucoso** e o **mioentérico.** Estes gânglios recebem fibras pré-ganglionares do vago e dão fibras pós-ganglionares curtas para as vísceras onde estão situados. Convém acentuar que o trajeto da fibra pré-ganglionar até o gânglio parassimpático pode ser muito complexo. Freqüentemente, a fibra chega ao gânglio por um nervo diferente daquele no qual saiu do tronco encefálico.

A Tabela 7.1 sintetiza os principais dados relativos à posição dos neurônios pré e pós-ganglionares, trajeto das fibras pré-ganglionares e destino das pós-ganglionares na parte craniana do SN parassimpático. Os gânglios, com suas conexões, estão representados na Fig. 7.3. Sua descrição detalhada é feita no Capítulo 20.

2.2 – Parte Sacral do SN Parassimpático (Fig. 7.2)

Os neurônios pré-ganglionares estão nos segmentos sacrais em S_2, S_3 e S_4. As fibras pré-ganglionares saem pelas raízes ventrais dos nervos sacrais correspondentes e ganham o tronco destes nervos, dos quais se destacam para formar os **nervos esplâncnicos pélvicos**. Por meio destes nervos atingem as vísceras da cavidade pélvica onde terminam fazendo sinapse nos gânglios (neurônios pós-ganglionares) aí localizados. Os nervos esplâncnicos pélvicos são também denominados eretores, pois estão ligados ao fenômeno da ereção. Sua lesão causa a impotência.

TABELA 7.1 Sistema Nervoso arassimpático

Localização do neurônio pré-glanglionar	Nervo (fibra pré-ganglionar)	Localização do neurônio pós-ganglionar	Órgão inervado
Núcleo de Edinger-Westphal	3º par	Gânglio ciliar	M. esfíncter da pupila e m. ciliar
Núcleo salivatório superior	7º par (n. intermédio)	Gânglio submandibular	Gls. submandibular e sublingual
Núcleo salivatório inferior	9º par	Gânglio ótico	Glândula parótida
Núcleo lacrimal	7º par (n. intermédio)	Gânglio ptérigopalatino	Glândula lacrimal
Núcleo motor dorsal do vago	10º par	Gânglios nas visc. torácicas e abdominais	Vísceras torácicas e abdominais

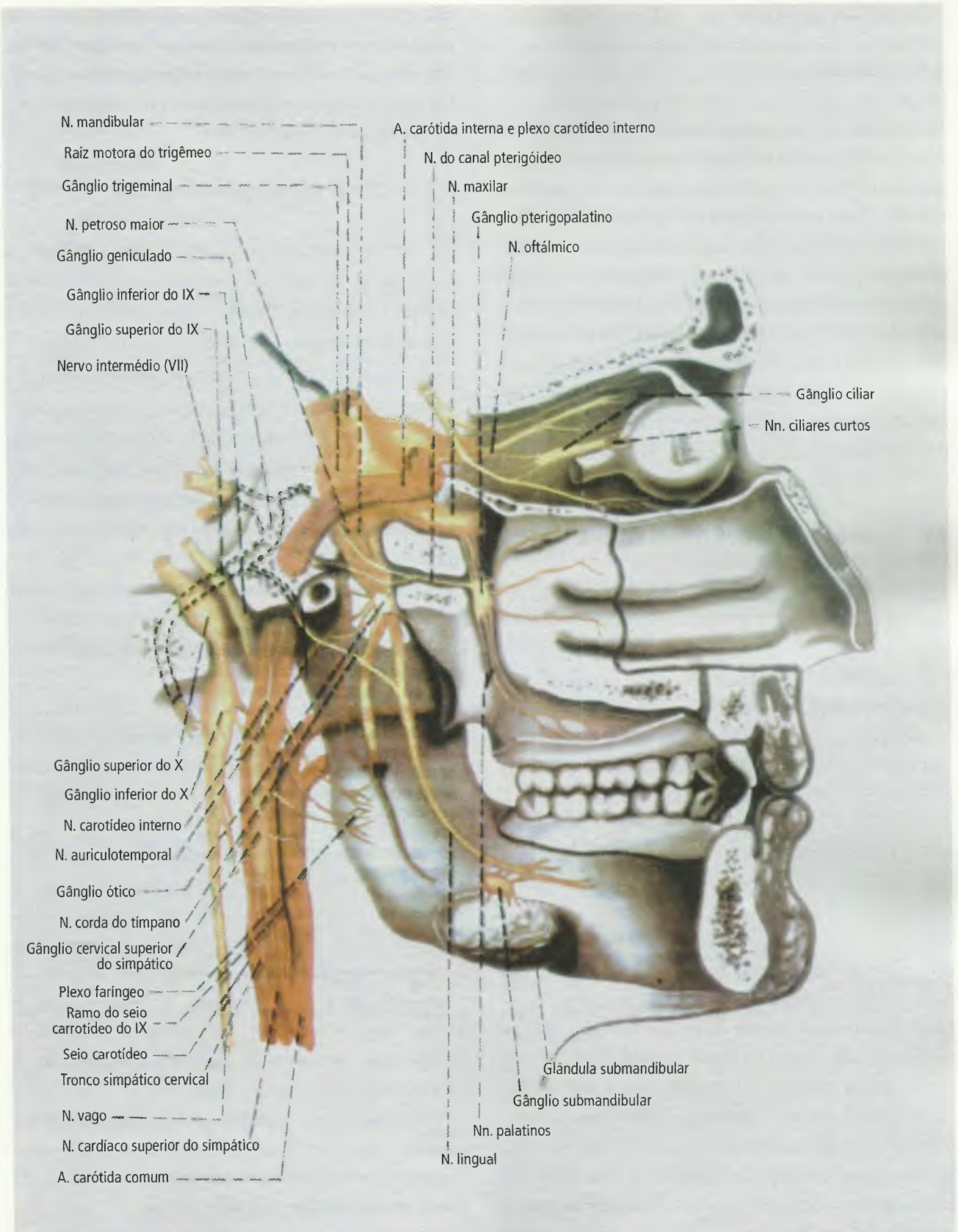


Fig. 7.3 Esquema do parassimpático, porção craniana (modificado de NETTER).

3.0 – PLEXOS VISCERAIS

3.1 – Conceito

Quanto mais próximo das vísceras, mais difícil fica separar por dissecação as fibras do simpático e do parassimpático. Isto ocorre porque se forma nas cavidades torácica, abdominal e pélvica um emaranhado de filetes nervosos e gânglios constituindo os chamados **plexos viscerais** que não são puramente simpáticos ou parassimpáticos, mas que contêm elementos dos dois sistemas, além de fibras viscerais aferentes. Na composição destes plexos podemos, pois, ter os seguintes elementos: fibras simpáticas pré-ganglionares (raras) e pós-ganglionares; fibras parassimpáticas pré e pós-ganglionares; fibras viscerais aferentes e gânglios do parassimpático, além dos gânglios pré-vertebrais do simpático.

3.2 – Sistematização dos Plexos Viscerais

3.2.1 – Plexos da Cavidade Torácica. Inervação do Coração (Fig. 7.2)

Na cavidade torácica existem três plexos, **cardíaco**, **pulmonar** e **esofágico**, cujas fibras parassimpáticas originam-se do vago e as simpáticas, dos três gânglios cervicais e seis primeiros torácicos. Em vista da importância da inervação autônoma do coração, merece destaque o plexo cardíaco, intimamente relacionado ao pulmonar, em cuja composição entram principalmente os três nervos cardíacos cervicais do simpático (superior, médio e inferior) e os dois nervos cardíacos cervicais do vago (superior e inferior), além de nervos cardíacos torácicos do vago e do simpático. Fato interessante é que o coração, embora tenha posição torácica, recebe sua enervação predominantemente da região cervical, o que se explica por sua origem na região cervical do embrião.

Os nervos cardíacos convergem para a base do coração, ramificam-se e trocam amplas anastomases, formando o **plexo cardíaco**, no qual se observam numerosos gânglios do parassimpático. A este plexo externo correspondem plexos internos subepicárdicos e subendocárdicos formados de células ganglionares e ramos terminais das fibras simpáticas e parassimpáticas. A inervação autônoma do coração é especialmente abundante na região do nó sinoatrial, fato significativo, uma vez que a sua função se faz fundamentalmente sobre o ritmo cardíaco; o simpático é cardioacelerador e o parassimpático, cardioinibidor.

3.2.2 – Plexos da Cavidade Abdominal (Fig. 7.2)

Na cavidade abdominal situa-se o **plexo celíaco**, o maior dos plexos viscerais, localizado na parte profunda da região epigástrica, adiante da aorta abdominal e dos pilares do diafragma, na altura do tronco celíaco. Aí localizam-se os gânglios simpáticos celíacos, mesentérico superior e aórtico-renais, a partir dos quais o plexo celíaco se irradia a toda cavidade abdominal, formando plexos secundários ou subsidiários. Fato de grande importância é que a maioria dos nervos que forma o plexo celíaco é oriunda da cavidade torácica; os mais importantes são:

a. os nervos espiâncnicos maior e menor, que se destacam de cada lado do tronco simpático de T_5 a T_{12}, e terminam fazendo sinapse nos gânglios pré-vertebrais;
b. o tronco vagal anterior e o tronco vagal posterior, oriundos do plexo esofágico, contendo, cada um, fibras oriundas dos nervos vago direito e esquerdo, que trocam amplas anastomoses no seu trajeto torácico.

As fibras parassimpáticas do vago passam pelos gânglios pré-vertebrais do simpático sem fazer sinapse e terminam estabelecendo sinapse com gânglios e células ganglionares das vísceras abdominais, destacando-se os que formam os plexos mioentérico e submucoso. Admite-se que as fibras vagais se estendam até aproximadamente a junção do colo transverso com o colo descendente, este último já inervado pela parte sacral do parassimpático.

Do plexo celíaco irradiam-se plexos secundários ou subsidiários que se distribuem às vísceras da cavidade abdominal acompanhando, via de regra, os vasos. Os plexos secundários pares são:

a. renal;
b. supra-renal;

c. testicular (ou útero-ovárico).

Os plexos secundários ímpares são:

a. hepático;
b. esplênico;
c. gástrico;
d. pancreático;
e. mesentérico superior;
f. mesentérico inferior;
g. aórtico abdominal.

3.2.3 – Plexos da Cavidade Pélvica (Fig. 7.2)

As vísceras pélvicas são inervadas pelo **plexo hipogástrico** no qual se distinguem uma porção superior – **plexo hipogástrico superior** – e uma porção inferior – **plexo hipogástrico inferior**. Este último é também denominado **plexo pélvico**. Na verdade, o plexo pélvico é uma formação par, compreendendo um plexo pélvico direito e outro esquerdo, disposto de cada lado nas paredes do reto, do útero e da bexiga. Para a formação dos plexos hipogástricos contribuem principalmente os nn. esplâncnicos pélvicos trazendo fibras pré-ganglionares da parte sacral do parassimpático, as quais terminam fazendo sinapse em numerosos gânglios situados nas paredes das vísceras pélvicas.

Entre as vísceras inervadas pelo plexo pélvico merece destaque a bexiga, cuja inervação é de grande importância clínica.

3.2.4 – Inervação da Bexiga

As fibras viscerais aferentes da bexiga ganham a medula através do sistema simpático ou do parassimpático. No 1º caso sobem pelos nervos hipogástricos e plexo hipogástrico superior, conduzindo impulsos nervosos que atingem os segmentos torácico-lombares baixos da medula ($T_{10} - T_{12}$). Já as fibras que acompanham o parassimpático seguem pelos nervos esplâncnicos pélvicos terminando na medula sacral através das raízes posteriores dos nervos S_2, S_3 e S_4. Ao chegarem na medula, as fibras aferentes viscerais, provenientes da bexiga, ligam-se a vias ascendentes que terminam no cérebro conduzindo impulsos que se manifestam sob a forma de plenitude vesical. As fibras que chegam à região sacral integram a parte aferente do **arco reflexo da micção**, cuja parte eferente está a cargo da inervação parassimpática da bexiga. Esta se inicia nos neurônios pré-ganglionares situados na medula sacral (S2, S3, S4), os quais originam as fibras pré-ganglionares que seguem pelas raízes ventrais e nervos sacrais S2, S3, S4, de onde se destacam os nervos esplâncnicos pélvicos. Através destes nervos as fibras pré-ganglionares dirigem-se aos gânglios parassimpáticos situados no plexo pélvico, na parede da bexiga. Daí saem as fibras pós-ganglionares, muito curtas, que inervam a musculatura lisa da parede da bexiga **(músculo detrusor)** e o **m. esfíncter da bexiga**. Os impulsos parassimpáticos que seguem por esta via causam relaxamento do esfíncter da bexiga e a contração do músculo detrusor, fenômeno que permite o esvaziamento da bexiga. Segundo a maioria dos autores, o sistema simpático tem pouca ou nenhuma importância na micção. O estímulo para o reflexo da micção é representado pela distensão da parede vesical. Convém acentuar, entretanto, que a micção, como ato puramente reflexo, existe normalmente apenas na criança até o fim do 1º ano de vida. Daí em diante aparece a capacidade de impedir a contração do detrusor, apesar de a bexiga estar cheia e a micção torna-se, até certo ponto, um ato controlado pela vontade. As funções vesicais são gravemente alteradas em certas lesões do sistema nervoso, especialmente da medula.

Sistema Circulatório 8

1.0 – CONCEITO

O crescimento e a manutenção da vitalidade do organismo são proporcionados pela adequada nutrição celular. A função básica do sistema circulatório é a de levar material nutritivo e oxigênio às células. Assim, o sangue circulante transporta material nutritivo que foi absorvido pela digestão dos alimentos às células de todas as partes do organismo. Da mesma forma, o oxigênio que é incorporado ao sangue, quando este circula pelos pulmões, será levado a todas as células. Além desta função primordial, o sangue circulante transporta também os produtos residuais do metabolismo celular, desde os locais onde foram produzidos até os órgãos encarregados de os eliminar. O sangue possui ainda células especializadas na defesa orgânica contra substâncias estranhas e microorganismos. O sistema circulatório é um sistema fechado, sem comunicação com o exterior, constituído por **tubos**, no interior dos quais circulam **humores**. Os tubos são chamados **vasos** e os humores são o **sangue** e a **linfa**. Para que estes humores possam circular através dos vasos, há um órgão central, o **coração**, que funciona como uma bomba contrátil-propulsora. Como é um sistema tubular hermeticamente fechado, as trocas entre o sangue e os tecidos vão ocorrer em extensas redes de vasos de calibre reduzido e de paredes muito finas, os **capilares**. Por meio de permeabilidade seletiva, que se processa através de fenômenos físico-químicos complexos, material nutritivo e oxigênio passam dos capilares para os tecidos, e produtos do resíduo metabólico, inclusive CO_2, passam dos tecidos para o interior dos capilares. Certos componentes do sangue e da linfa são células produzidas pelo organismo nos chamados **órgãos hemopoiéticos**, os quais são incluídos no estudo do sistema circulatório.

A 1ª obra fundamental sobre a circulação do sangue foi publicada em 1628, por William Harvey, *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis,* na qual o autor aventa a hipótese da passagem do sangue das menores artérias para as menores veias, hipótese que ele não pôde demonstrar pela falta de instrumentos ópticos que o permitissem. Foi só em 1661 que Malpighi, com a descoberta do microscópio, demonstrou a existência dos capilares.

O corpo de um indivíduo adulto tem, em média, 5 L de sangue, circulando continuamente.

2.0 – DIVISÃO

Pelo exposto, conclui-se que o sistema circulatório está assim constituído:

a. **sistema sanguífero** (fero = levar), cujos compo-

nentes são os **vasos**, condutores do sangue (artérias, veias e capilares) e o **coração** (que pode ser considerado um vaso modificado);

b. **sistema linfático**, formado pelos **vasos** condutores da linfa (capilares linfáticos, vasos linfáticos e troncos linfáticos) e por **órgãos linfóides** (linfonodos e tonsilas);

c. **órgãos hemopoiéticos**, representados pelos órgãos linfáticos primários (**medula óssea** e **timo**) e pelo **baço**, órgão linfático secundário.

A medula óssea foi mencionada no Capítulo 2. O baço é descrito pela Nomenclatura Anatômica no sistema linfático (por ser um órgão linfóide), mas, por causa de sua importante função hemopoiética, pode também ser incluído entre os órgãos desta função como, aliás, o faz a Nomenclatura Histológica.

3.0 – PERICÁRDIO (FIG. 8.0)

É um saco fibro-seroso que envolve o coração, separando-o dos outros órgãos do mediastino e limitando sua expansão durante a diástole ventricular. Consiste de uma camada externa fibrosa, o **pericárdio fibroso**, e de uma camada interna serosa, o **pericárdio seroso**. Este último possui uma **lâmina parietal**, aderente ao pericárdio fibroso, e uma **lâmina visceral**, aderente ao miocárdio e também chamada **epicárdio**. Entre as duas lâminas do pericárdio seroso existe uma cavidade virtual, a **cavidade do pericárdio**, ocupada por camada líquida de espessura capilar, que permite o deslizamento de uma lâmina contra a outra durante as mudanças de volume do coração.

4.0 – CORAÇÃO

O órgão central do sistema circulatório é descrito aqui em seus aspectos mais gerais. Para uma descrição mais completa ver o item 4.9 Capítulo 21. O coração é um órgão muscular, oco, que funciona como uma bomba contrátil-propulsora. Embora seu peso oscile entre 280 e 340 g, pode pesar muito mais quando exigido continuamente, como em atletas e trabalhadores que exercem intensa atividade física. Nestes casos não há aumento do número de fibras musculares cardíacas, isto é, uma hiperplasia, mas sim uma hipertrofia (aumento da espessura e do comprimento) das fibras musculares. O tecido muscular que forma o coração é de tipo especial – **tecido muscular estriado cardíaco**, e constitui sua camada média ou **miocárdio**. Forrando internamente o miocárdio existe endotélio, o qual é contínuo com a camada íntima dos vasos que chegam ou saem do coração. Esta camada interna recebe o nome de **endocárdio**. Externamente ao miocárdio, há uma serosa revestindo-o, denominada **epicárdio**. O coração possui uma contratilidade própria ou inerente de modo que, quando removido de um animal, como a rã por exemplo, e perfundido em uma solução salina aquosa isotônica ou soro fisiológico, continua a bater ritmicamente. O miocárdio é altamente especializado e consiste de fibras que se ramificam e se unem por seus ramos com fibras adjacentes. Esta continuidade funcional através de todo o miocárdio significa que o coração se comporta como uma unidade, ou seja, um estímulo adequado provoca a contração de todo o órgão (lei do tudo ou nada). Compreende-se que o coração, que começa a bater no feto no 7º mês de vida intra-uterina e continua depois do nascimento até a morte, necessita de grande quantidade de oxigênio, garantido pelo suprimento sangüíneo fornecido pelas artérias coronárias que o irrigam. A cavidade do coração é subdividida em quatro **câmaras** (dois átrios e dois ventrículos) e entre átrios e ventrículos existem orifícios com dispositivos orientadores da corrente sangüínea: são as **valvas**.

4.1 – Forma

O coração tem a forma aproximada de um cone truncado, apresentando uma **base**, um **ápice** e **faces** (esternocostal, diafragmática e pulmonar). A base do coração não tem uma delimitação nítida, isto porque corresponde à área ocupada pelas raízes dos grandes **vasos da base do coração**, isto é, vasos através dos quais o sangue chega ou sai do coração (Figs. 8.1 e 8.2).

4.2 – Situação

O coração fica situado na cavidade torácica, atrás do esterno, acima do músculo diafragma, sobre o qual em parte repousa, no espaço compreendido entre os dois sacos pleurais, denominado **mediastino** (Figs. 9.12A

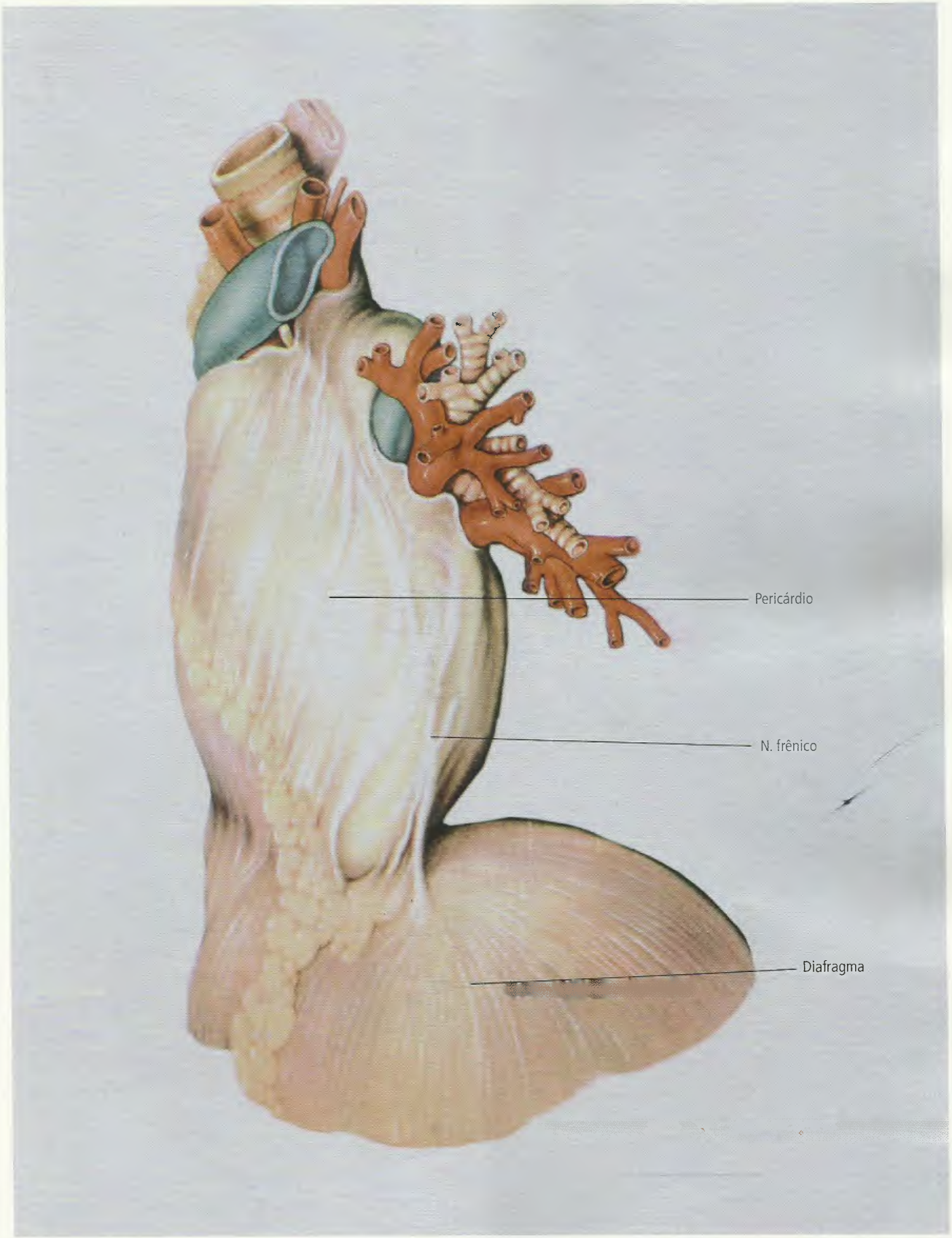


Fig. 8.0 Pericárdio envolvendo o coração, visto anteriormente.

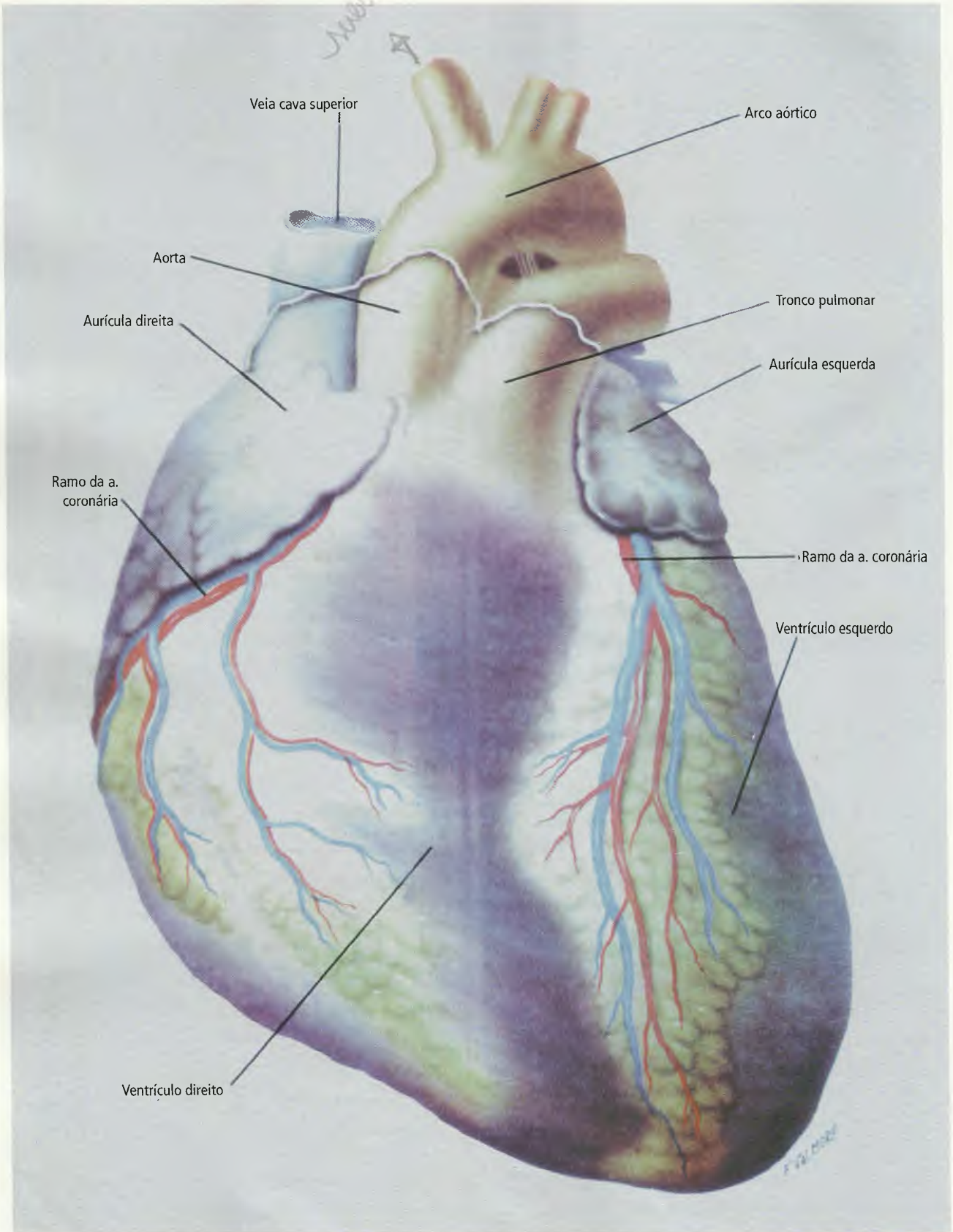


Fig. 8.1 Coração e vasos da base, vistos anteriormente.

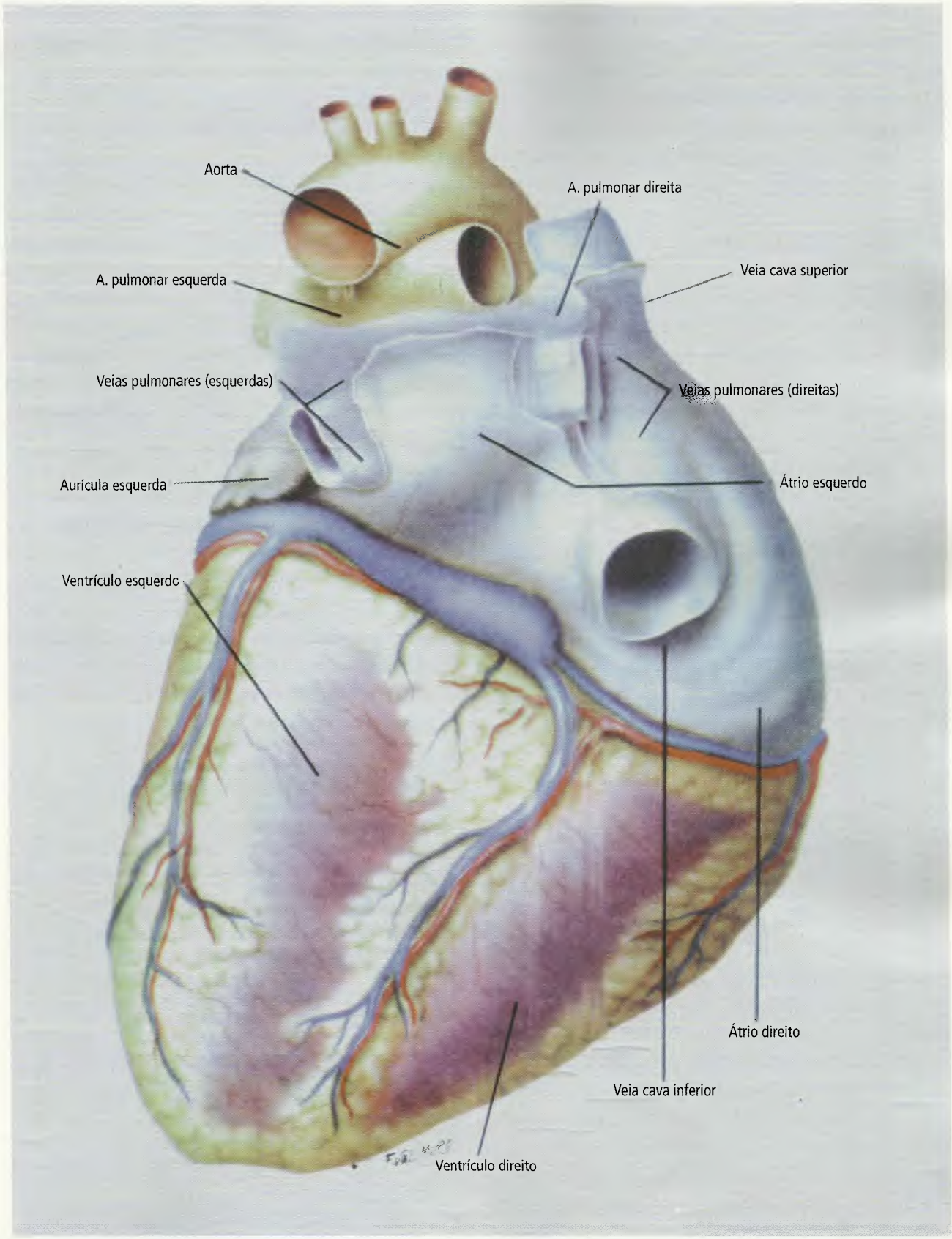


Fig. 8.2 Coração e vasos da base, vistos posteriormente.

e 9.12B). Sua maior porção se encontra à esquerda do plano mediano. O coração fica disposto obliquamente, de tal forma que a base é medial e o ápice, lateral. O maior eixo do coração – eixo longitudinal (da base ao ápice) – é, pois, oblíquo e forma um ângulo de aproximadamente 40° com o plano horizontal e também com o plano mediano do corpo.

4.3 – Morfologia Interna

Quando as paredes do coração são abertas, verifica-se que a cavidade cardíaca apresenta **septos**, subdividindo-a em quatro câmaras (Fig. 8.3). O septo horizontal, **septo atrioventricular**, divide o coração em duas porções, superior e inferior. A porção superior apresenta um septo sagital, o **septo interatrial**, que a divide em duas câmaras: **átrios direito** e **esquerdo**. Cada átrio possui um apêndice, o qual, visto na superfície externa do coração, se assemelha a uma orelha de animal e recebe, por isso, o nome de **aurícula** (do latim *auris*, orelha) (Fig. 8.1).

A porção inferior apresenta também um septo sagital, **septo interventricular**, que a divide em duas câmaras: **ventrículos direito** e **esquerdo**. O septo atrioventricular possui dois orifícios, um à direita e outro à esquerda, os **óstios atrioventriculares direito** e **esquerdo**. Assim, possibilita a comunicação do átrio direito com o ventrículo direito e do átrio esquerdo com o ventrículo esquerdo.

Os óstios atrioventriculares são providos de dispositivos que permitem a passagem do sangue somente do átrio para o ventrículo: são as **valvas atrioventriculares**. A valva é formada por uma lâmina de tecido conjuntivo denso, recoberta em ambas as faces pelo endocárdio. Esta lâmina é descontínua, apresentando subdivisões incompletas, as quais recebem o nome de **válvulas** ou **cúspides**. A **valva atrioventricular direita** possui três válvulas e recebe também a denominação de **valva tricúspide**; a **valva atrioventricular esquerda** apresenta duas válvulas e também é conhecida por **valva mitral** (Figs. 8.3 e 8.4).

Quando ocorre a **sístole** (contração) ventricular, a tensão nesta câmara aumenta consideravelmente, o que poderia provocar a eversão da valva para o átrio e conseqüente refluxo de sangue para esta câmara. Tal fato não ocorre porque **cordas tendíneas** prendem a valva a **músculos papilares**, que são projeções do miocárdio nas paredes internas do ventrículo (Fig. 8.3).

4.4 – Vasos da Base (Figs 8.1 e 8 2)

Os vasos através dos quais o sangue chega ou sai do coração têm suas raízes situadas na base deste órgão, razão pela qual esta área (base) não tem delimitação nítida. No átrio direito desembocam a **veia cava superior** e a **veia cava inferior**. No átrio esquerdo desembocam as **veias pulmonares**, em número de quatro (duas de cada pulmão). Do ventrículo direito sai o **tronco pulmonar**, que após curto trajeto bifurca-se em **artérias pulmonares direita** e **esquerda**, para os respectivos pulmões. Do ventrículo esquerdo sai a artéria aorta, que se dirige inicialmente para cima e depois para trás e para a esquerda, formando assim o **arco aórtico**.

Ao nível dos orifícios de saída do tronco pulmonar e da aorta, respectivamente no ventrículo direito e esquerdo, existe um dispositivo valvar para impedir o retorno do sangue por ocasião do enchimento dos ventrículos (diástole ventricular): são a **valva do tronco pulmonar** e a **valva aórtica**. Cada uma destas valvas está constituída por três **válvulas semilunares**, lâminas de tecido

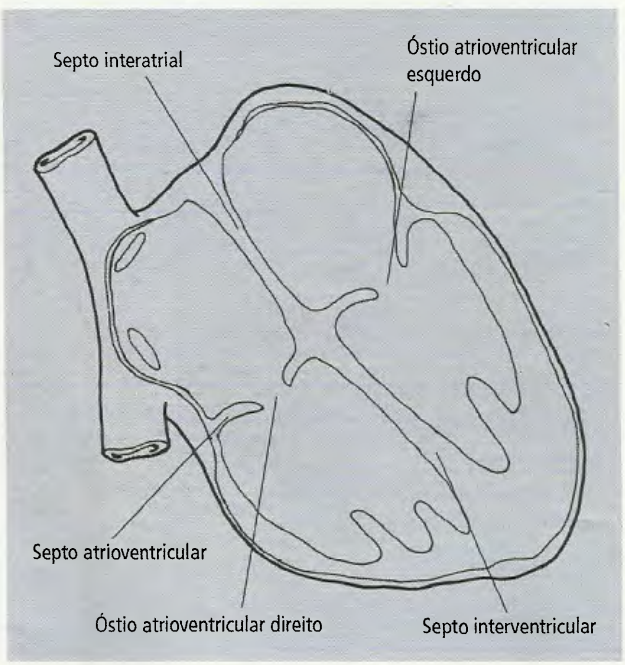


Fig 8.3 Esquema das câmaras cardíacas.

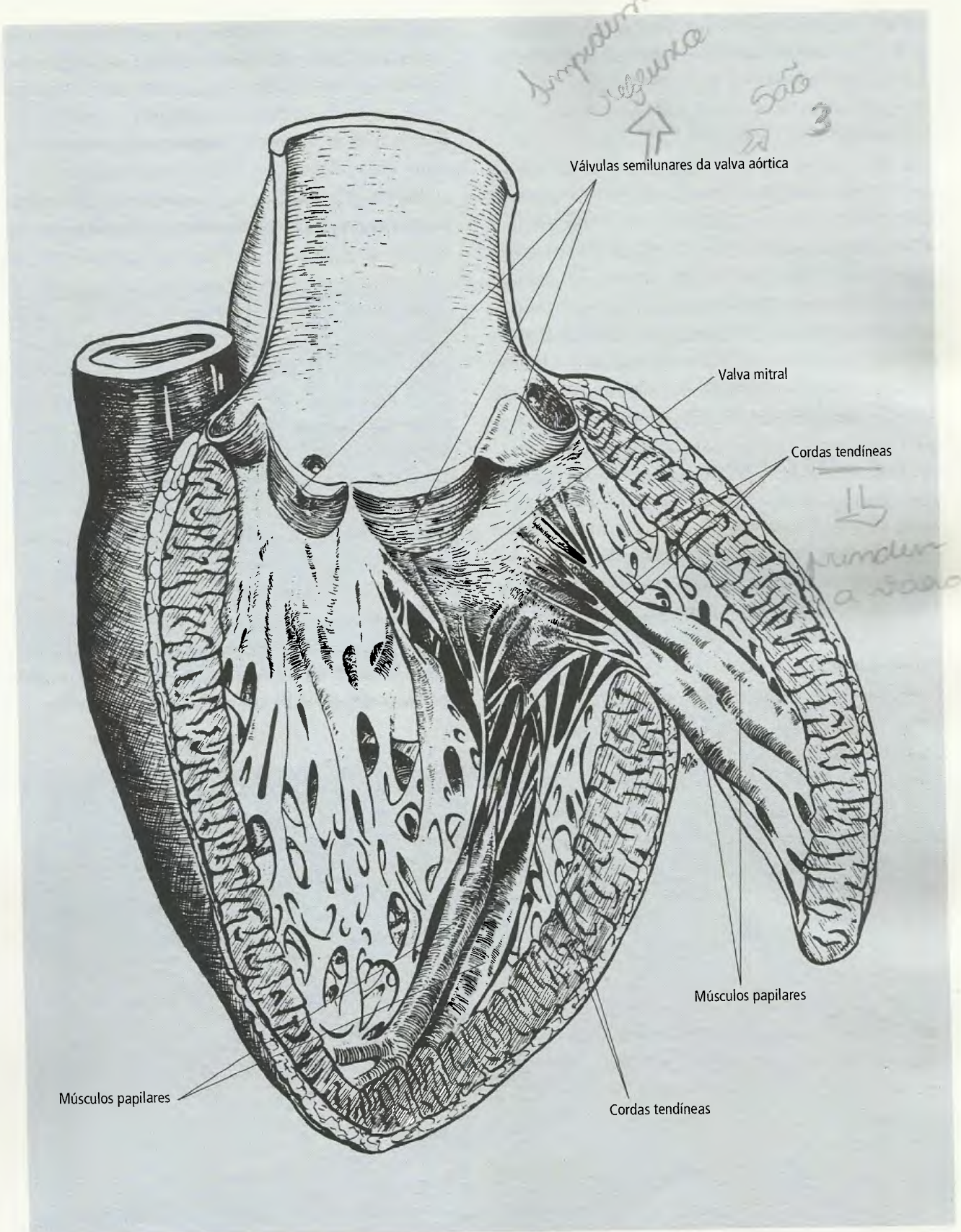


Fig 8.4 O ventrículo esquerdo e a aorta foram abertos para mostrar suas valvas.

conjuntivo forradas de endotélio, em forma de bolso, com o fundo voltado para o ventrículo e a porção aberta voltada para a luz da artéria (Fig. 8.4).

4.5 – Esqueleto Fibroso do Coração

Consiste de uma massa contínua de tecido conjuntivo fibroso que circunda os óstios atrioventriculares e os óstios do tronco pulmonar e da aorta. Nele se inserem as valvas dos orifícios atrioventriculares e dos orifícios arteriais, além de camadas musculares (Fig. 8.5). Este esqueleto apresenta, interligados, os trígonos fibrosos direito e esquerdo, os anéis fibrosos dos óstios atrioventriculares e dos óstios arteriais, o tendão do infundíbulo e a parte membranácea do septo interventricular.

4.6 – Irrigação do Coração

Duas **artérias coronárias**, direita e esquerda, são responsáveis pela irrigação do coração. Elas correm no seio coronário, que separa os átrios dos ventrículos. Usualmente a coronária esquerda é mais calibrosa que a direita e é preponderante, isto é, **sua área de distribuição é maior**. Os ramos e a distribuição das artérias coronárias passaram a ser objeto de estudos minuciosos com o advento do cateterismo cardíaco e da cineangiografia, sofisticados métodos auxiliares de diagnóstico das doenças coronarianas. A Fig. 8.6 mostra os principais ramos das artérias coronárias. A a. coronária esquerda fornece o **ramo interventricular anterior** e o **ramo circunflexo**. Este último anastomosa-se com a artéria coronária direita. A a. coronária direita origina o **ramo marginal** e o **ramo interventricular posterior**

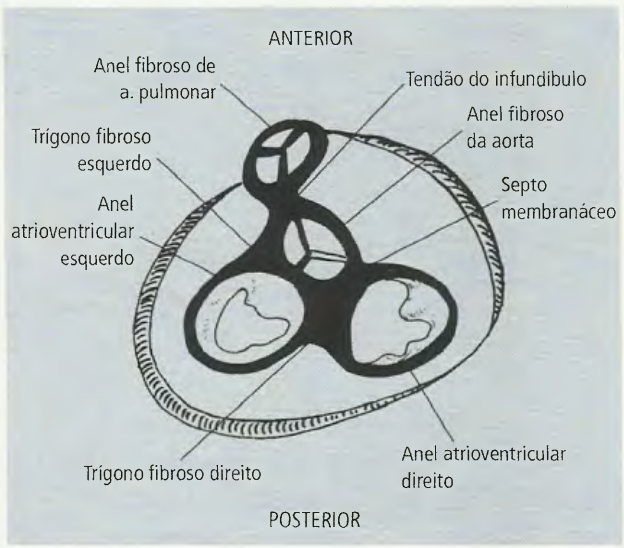


Fig. 8.5 Esqueleto fibroso do coração. Os átrios foram removidos.

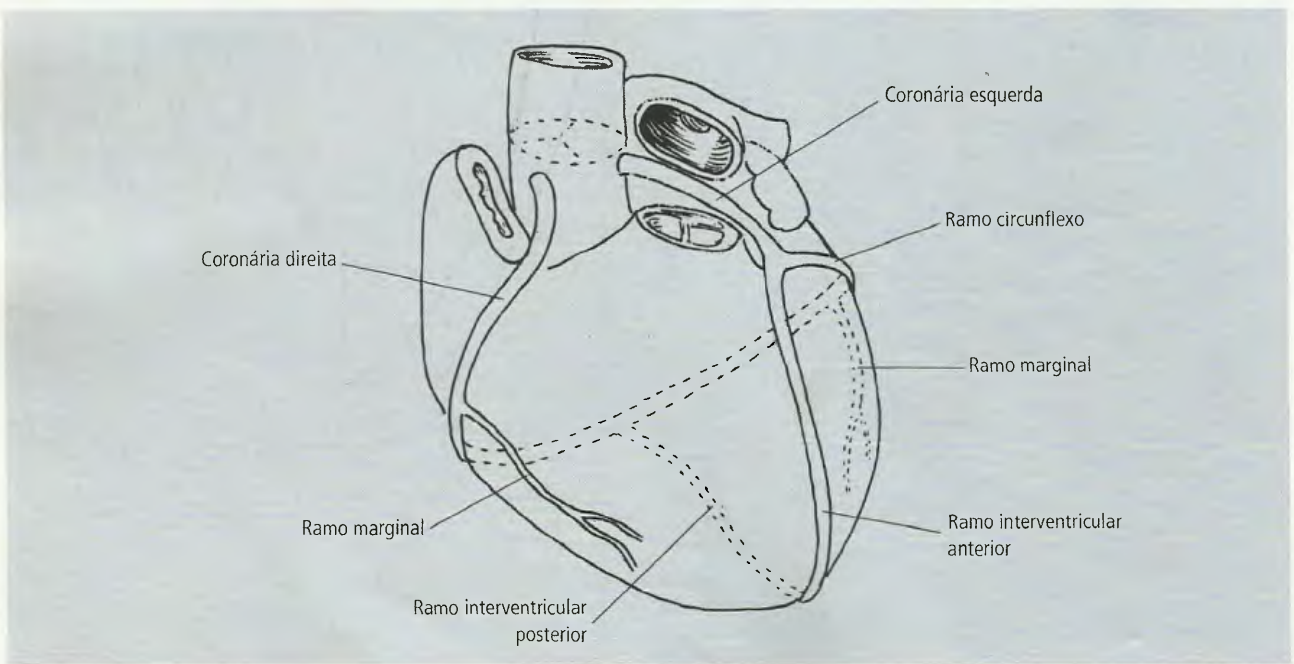


Fig. 8.6 Artérias coronárias.

que se anastomosa com o ramo interventricular anterior da coronária esquerda. Para mais informações ver o item 4.9.4 do Capítulo 21.

4.7 – Drenagem do Coração

Qualquer estudo da drenagem do coração deve levar em consideração o fato de que o leito capilar do miocárdio é *sui generis*: ele é diferente de qualquer outro no corpo humano. A diferença reside na constatação de que o leito capilar do miocárdio tem duas vias de drenagem (Fig. 8.7): uma através do sistema venoso, o que é usual; outra através de pequenos canais, as **veias cardíacas mínimas**, que drenam o leito capilar diretamente para as câmaras cardíacas. A quantidade de sangue drenado pelas veias cardíacas mínimas parece ser muito maior do que se pensava.

O **seio coronário** é a principal estrutura de drenagem do coração (Fig. 8.8). Situa-se no sulco coronário, entre o átrio e o ventrículo esquerdos. É um tronco curto, mas relativamente calibroso, que desemboca no átrio direito. No seu trajeto ele recebe as seguintes tributárias: **veia cardíaca magna** (que recebe, por sua vez, a **veia marginal esquerda**), **veia cardíaca média** e **veia cardíaca pequena**. Duas ou três **vv. cardíacas anteriores**, que drenam a parede do ventrículo direito, desembocam diretamente no átrio direito.

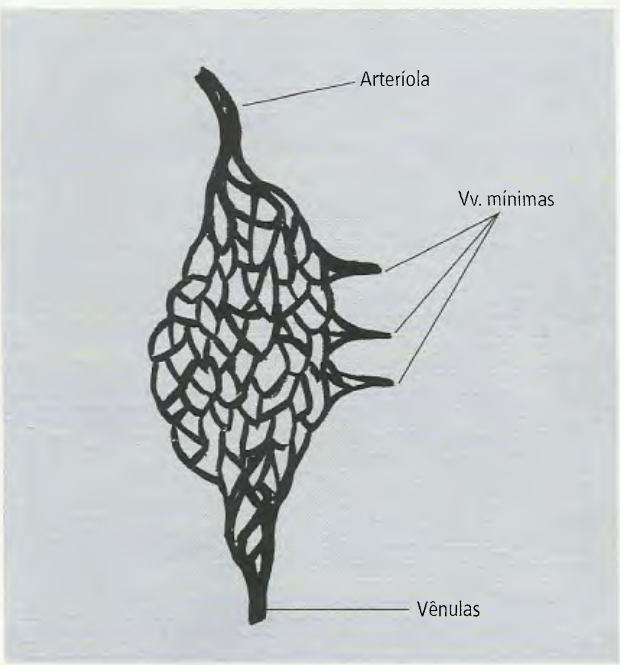


Fig. 8.7 Artérias coronárias (esquemático).

4.8 – Complexo Estimulante do Coração (Fig. 8.9)

O coração do sapo quando retirado do corpo do animal continua a contrair-se ritmicamente durante algum tempo. A esta propriedade deu-se o nome de **automatismo cardíaco**. Da mesma forma, corações isolados de animais de sangue quente apresentam este automatismo, desde que colocados em uma solução líquida especial substitutiva do sangue. O controle da atividade cardíaca é feito através do vago (atua inibindo) e do simpático (atua estimulando). Estes nervos agem sobre uma formação situada na parede do átrio direito, o **nó sinoatrial**, considerado como o "marcapasso" do coração. Daí, ritmicamente, o impulso espalha-se ao miocárdio, resultando contração. Este impulso chega

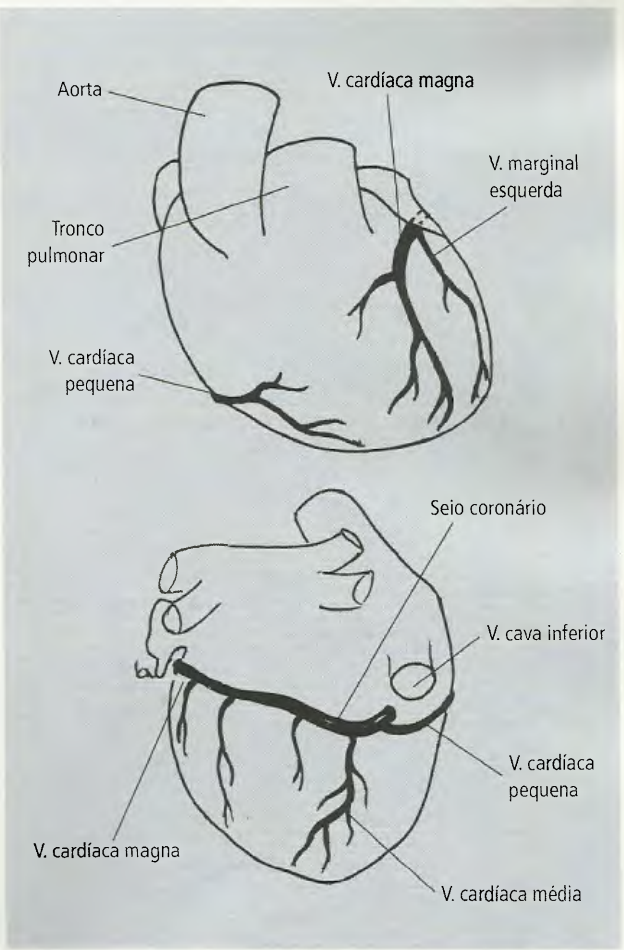


Fig. 8.8 Drenagem do coração.

ao **nó atrioventricular**, localizado na porção inferior do septo interatrial, e se propaga aos ventrículos através do **fascículo atrioventricular**. Este, ao nível da porção superior do septo interventricular, emite os **ramos direito** e **esquerdo**, e, assim, o estímulo alcança o miocárdio dos ventrículos. Ao conjunto destas estruturas de tecido especial é dada a denominação de **complexo estimulante do coração**. Lesões deste sistema interferem na transmissão do estímulo e, conseqüentemente, alteram o ritmo e o trabalho do coração. Na **miocardite chagásica** (doença de Chagas) ocorre com freqüência lesão do fascículo atrioventricular ou de seus ramos. Para mais detalhes ver item 4.9.6 do Capítulo 21.

5.0 – CIRCULAÇÃO DO SANGUE

A circulação é a passagem do sangue através do coração e dos vasos. A circulação se faz por meio de duas correntes sangüíneas, as quais partem ao mesmo tempo do coração (Fig. 8.10). A 1ª corrente sai do ventrículo direito através do **tronco pulmonar** e se dirige aos capilares pulmonares, onde se processa a **hematose**, ou seja, a troca de CO_2 por O_2. O sangue oxigenado resultante é levado pelas **veias pulmonares** e lançado no átrio esquerdo, de onde passará para o ventrículo esquerdo. A outra corrente sangüínea sai do ventrículo esquerdo, pela **artéria aorta**, a qual se vai ramificando sucessivamente e chega a todos os tecidos do organismo, onde existem extensas redes de **vasos capilares** nos quais se processam as trocas entre o sangue e os tecidos. Após as trocas, o sangue carregado de resíduos e de CO_2 retorna ao coração através de numerosas veias, as quais, em última instância, são tributárias (ou afluentes) de dois grandes troncos venosos – **veia cava inferior** e **veia cava superior**, que desembocam no átrio direito, de onde o sangue passará para o ventrículo direito.

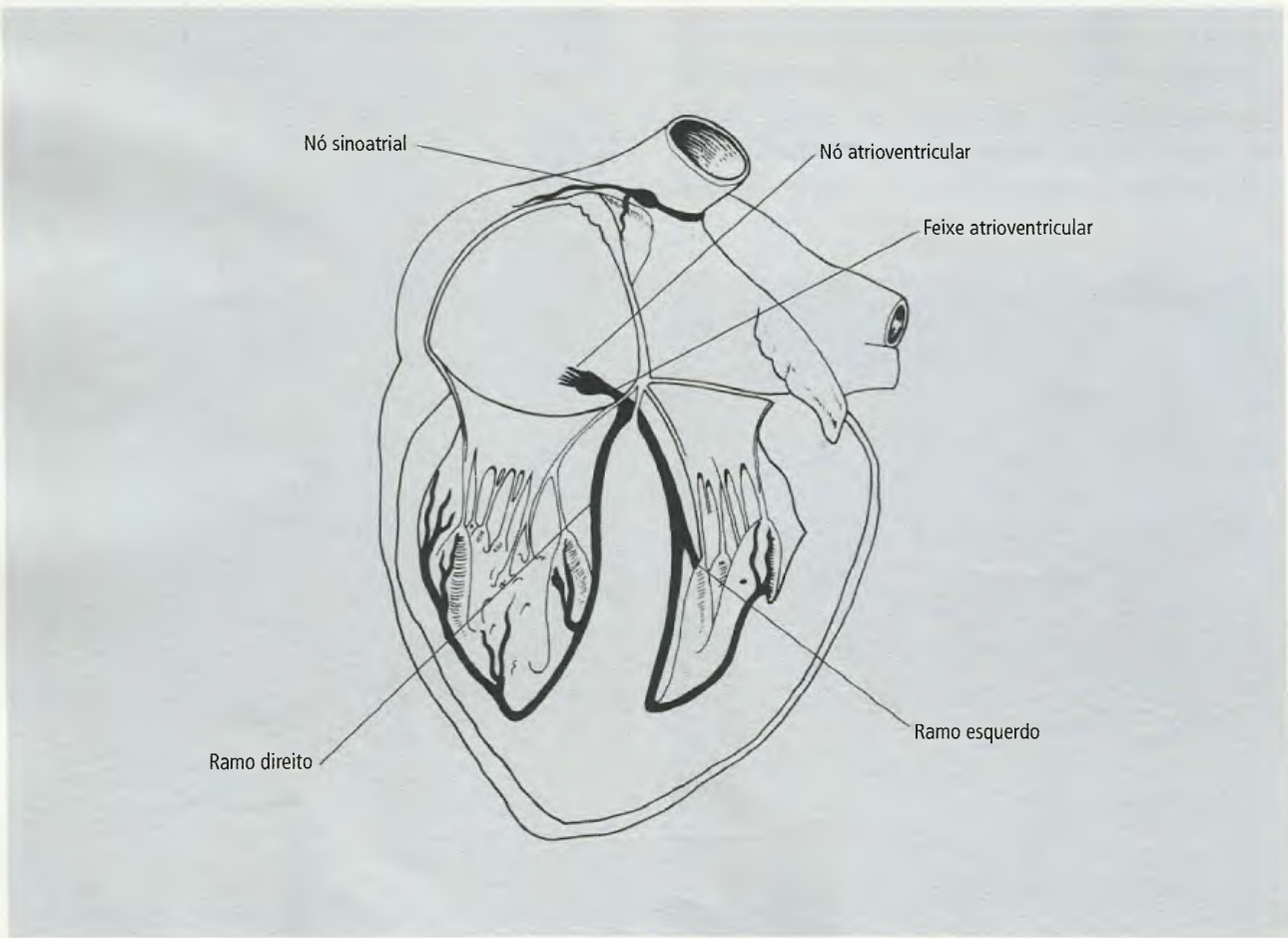


Fig. 8.9 Complexo estimulante do coração.

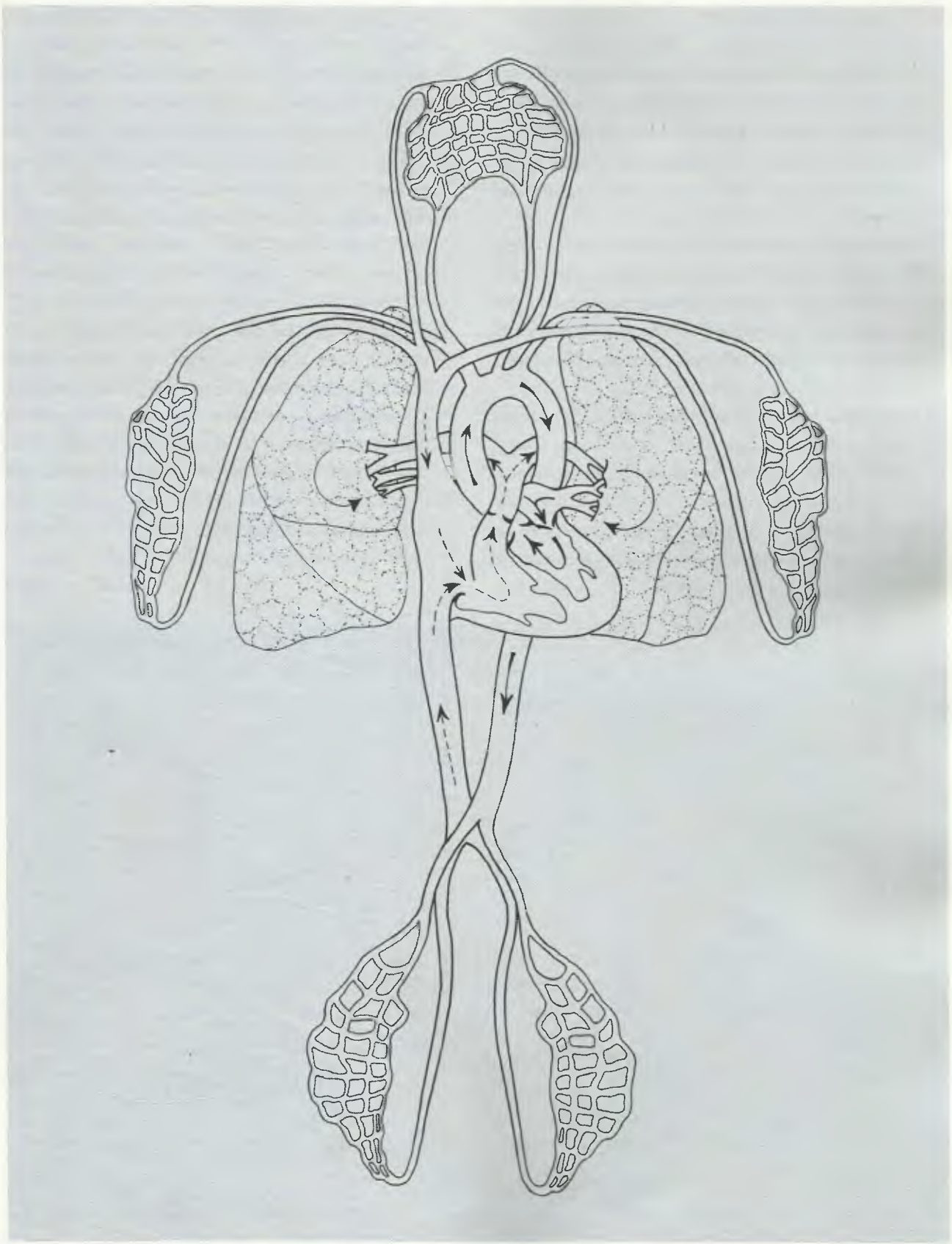


Fig. 8.10 Esquema geral da circulação do sangue.

5.1 – Tipos de Circulação

a. **Circulação pulmonar** ou pequena circulação tem início no ventrículo direito, de onde o sangue é bombeado para a rede capilar dos pulmões. Depois de sofrer a hematose, o sangue oxigenado retorna ao átrio esquerdo. Em síntese, é uma **circulação coração-pulmão-coração** (Fig. 8.10).

b. **Circulação sistêmica** ou grande circulação tem início no ventrículo esquerdo, de onde o sangue é bombeado para a rede capilar dos tecidos de todo o organismo. Após as trocas, o sangue retorna pelas veias ao átrio direito. Em resumo, é uma **circulação coração-tecidos-coração** (Fig. 8.10).

c. **Circulação colateral**: normalmente, existem anastomoses (comunicações) entre ramos de artérias ou de veias entre si. Estas anastomoses são em maior ou menor número, dependendo da região do corpo. Em condições normais, não há muita passagem de sangue através destas comunicações, mas, no caso de haver uma obstrução (parcial ou total) de um vaso mais calibroso que participe da rede anastomótica, o sangue passa a circular ativamente por estas variantes, estabelecendo-se uma efetiva **circulação colateral**. É provável que a circulação colateral possa estabelecer-se a partir de capilares, pela adição de tecidos às suas paredes, convertendo-se em artéria ou veia. Pelo exposto, conclui-se que a circulação colateral é um mecanismo de defesa do organismo, para irrigar ou drenar determinado território quando há obstrução de artérias ou veias de relativo calibre.

d. **Circulação portal** (Fig. 8.11): neste tipo de circulação, uma veia interpõe-se entre duas redes de capilares, sem passar por um órgão intermediário. Isto acontece na circulação portal-hepática, provida de uma rede capilar no intestino (onde há absorção dos alimentos) e outra rede de capilares sinusóides no fígado (onde ocorrem complexos processos metabólicos), ficando a **veia porta** interposta entre as duas redes. Existe também um sistema portal na hipófise.

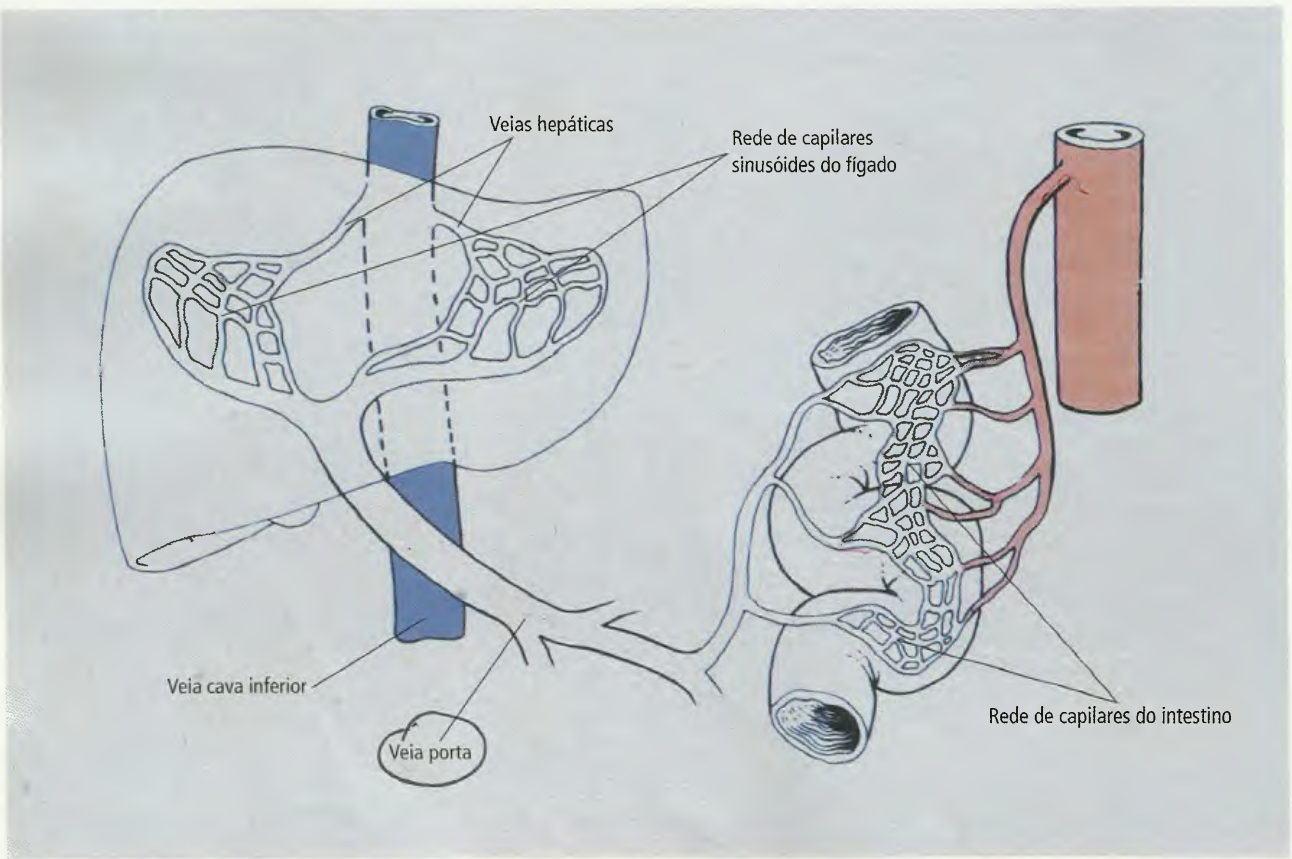


Fig. 8.11 Esquema da circulação portal.

6.0 – TIPOS DE VASOS SANGÜÍNEOS

Os vasos sangüíneos constituem uma rede fechada de tubos ou canais, pelos quais circula o sangue graças à contração rítmica do coração. Os vasos incluem as artérias, as veias e os capilares sangüíneos. A parede dos vasos sangüíneos, com exceção dos capilares, é triestratificada, formada pelas **túnicas externa**, **média** e **íntima**.

6.1 – Artérias

Definidas por Aristóteles em 350 a.C. como sendo tubos contendo ar (do grego *aer*, ar, e *terein*, conter) as artérias são tubos cilindróides, elásticos, nos quais o sangue circula centrifugamente em relação ao coração. No cadáver apresentam-se com a cor branca-amarelada e no vivente nem sempre é fácil distingui-las, pois sua coloração se confunde com a dos tecidos vizinhos e seus batimentos às vezes são notados apenas pela palpação.

6.1.1 – Calibre

Tendo em vista seu calibre, as artérias podem de um modo simplificado ser classificadas em artérias de **grande**, **médio** e **pequeno calibre** e **arteríolas**. As de grande calibre têm diâmetro interno de 7 mm (ex.: aorta); as de médio calibre, entre 2,5 a 7 mm; as de pequeno, entre 0,5 e 2,5 mm e arteríolas, com menos de 0,5 mm de diâmetro interno. Levando-se em conta a considerável espessura das paredes das arteríolas com relação à sua luz, existe o conceito de arteríola baseado neste fato: a relação entre espessura da parede e luz da arteríola foi fixada por alguns autores na proporção média de 1:2.

Levando-se em conta a estrutura e a função, as artérias classificam-se em: **elásticas** ou de grande calibre (ex.: aorta, tronco braquiocefálico, subclávia); **distribuidoras** (ou ainda musculares) ou de tamanho médio (maioria das artérias do corpo); **arteríolas**, que são os menores ramos das artérias e oferecem maior resistência ao fluxo sangüíneo; contribuem, assim, para reduzir a tensão do sangue antes de sua passagem pelos capilares.

6.1.2 – Elasticidade

As artérias possuem elasticidade a fim de manter o fluxo sangüíneo constante. A dilatação das artérias em razão da onda sangüínea bombeada na sístole ventricular forma energia potencial que mantém até certo grau a tensão durante a diástole (dilatação) ventricular. As artérias podem dilatar-se no sentido transversal para conter maior volume de sangue; podem, também, distender-se no sentido longitudinal, atendendo aos deslocamentos dos segmentos corpóreos. Em geral, as artérias se encontram em estado de tensão no sentido longitudinal, o que explica a retração das duas extremidades do vaso quando seccionado transversalmente. Nas secções transversais incompletas, esta mesma tensão longitudinal força esta abertura e pode levar a artéria à secção completa.

6.1.3 – Ramos

As artérias emitem ramos **terminais** e ramos **colaterais** (Fig. 8.12):

a. **ramos terminais**: quando a artéria dá ramos e o tronco principal deixa de existir por causa desta divisão (em geral bifurcação) diz-se que os ramos são terminais. É o caso da **artéria braquial** que ao nível do cotovelo bifurca-se em duas outras: **artérias radial** e **ulnar**, ramos terminais da a braquial;
b. **ramos colaterais**: são assim classificados quando a artéria emite ramos e o tronco de origem continua a existir. Entre eles situa-se a grande maioria dos ramos arteriais. Os ramos colaterais saem das artérias sob ângulos diversos. O mais freqüente é a artéria originar a colateral formando um ângulo agudo de vértice voltado para o coração. Esta angulação é funcional, pois permite ao sangue circular com facilidade e no mesmo sentido da corrente da artéria de origem. O ramo colateral pode formar um ângulo reto com a artéria tronco e, neste caso, ocorre diminuição na velocidade de circulação do sangue. Quando o ramo colateral forma com a artéria tronco um ângulo obtuso, recebe o nome de **recorrente**, e, neste caso, o sangue circula em direção oposta àquela da artéria de origem (Fig. 8.12).

6.1.4 – Número

O número de artérias que irriga um determinado órgão é muito variável, mas está em relação não apenas com

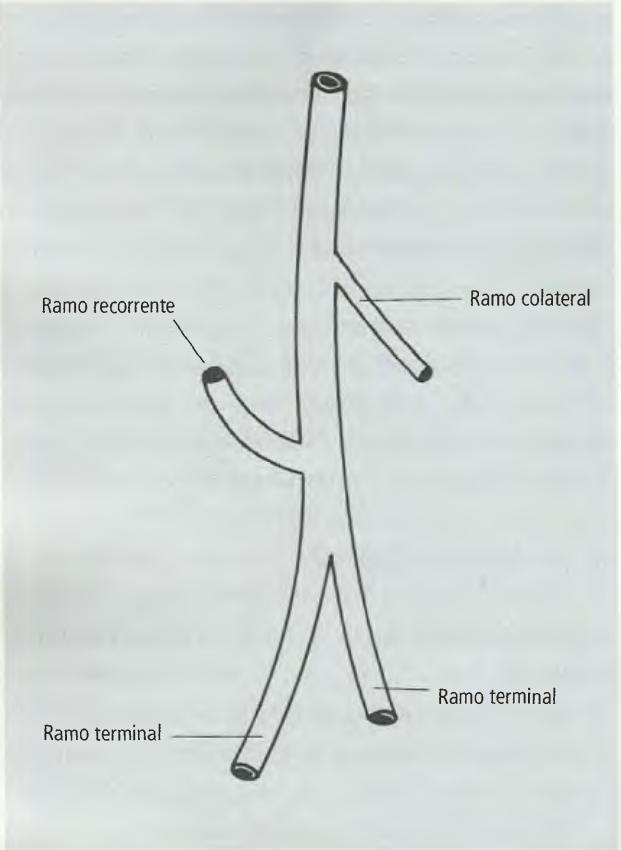


Fig. 8.12 Esquema dos ramos de uma artéria.

o volume do órgão, mas principalmente com sua importância funcional e mesmo com sua atividade em determinados momentos. Geralmente um órgão ou uma estrutura recebe sangue de mais de uma artéria, embora haja exceções, como é o caso dos rins e do baço.

6.1.5 – Situação

As artérias podem ser superficiais ou profundas. As artérias **superficiais** em geral são oriundas de artérias musculares e se destinam à pele; por isso mesmo, são de calibre reduzido e distribuição irregular. A quase totalidade das artérias são **profundas**, e isto é funcional, pois nesta situação as artérias encontram-se protegidas. As artérias têm "filia" pelos ossos e "fobia" pela pele. Às vezes, a contigüidade entre artéria e osso é tão acentuada que ela faz sulcos nos ossos. Ao nível das articulações, as artérias principais ficam na face de flexão, onde são mais protegidas contra as trações. As artérias profundas são acompanhadas por uma ou duas veias, tendo esta(s) o mesmo trajeto, calibre semelhante e em geral o mesmo nome da artéria que acompanham; são chamadas **veias satélites**. Quando decorrem juntos artéria, veia(s) e nervo(s), o conjunto recebe o nome de **feixe vásculo-nervoso**. Alguns pequenos trechos de artérias profundas apresentam trajetos superficiais, e disto se aproveitam os médicos para aplicações práticas. Assim, a a. radial é superficial ao nível da extremidade distal do antebraço, do que se vale o médico para comprimi-la contra o rádio e pesquisar a **pulsação**. Também a a. femoral (na raiz da coxa), a a. temporal superficial e a. dorsal do pé possuem trechos superficiais.

6.1.6 – Nomenclatura

Entre os critérios utilizados para designar as artérias, os mais comuns são: situação (a. braquial), direção (a. circunflexa da escápula), órgão irrigado (a. renal), peça óssea contígua (a. femoral).

6.2 – Veias

São tubos nos quais o sangue circula centripetamente em relação ao coração. As veias fazem seqüência aos capilares e transportam o sangue que já sofreu trocas com os tecidos, da periferia para o centro do sistema circulatório que é o coração. No vivente, as veias superficiais têm coloração azul-escura porque suas finas paredes deixam transparecer o sangue que nelas circula.

6.2.1 – Forma

É variável de acordo com a quantidade de sangue em seu interior. Quando cheias de sangue, as veias são mais ou menos cilíndricas; quando pouco cheias ou mesmo vazias, são achatadas, de secção elíptica. Fortemente distendidas apresentam-se moniliformes ou nodosas devido à presença das válvulas.

6.2.2 – Calibre

Como para as artérias, as veias podem ser classificadas em veias de **grande**, **médio** e **pequeno calibre** e **vênulas**, estas últimas seguem-se aos capilares. As veias em geral têm maior calibre que as artérias correspondentes.

Em virtude da menor tensão do sangue no seu interior e de possuir paredes mais delgadas, as veias são muito depressíveis, e suas paredes podem entrar em contato (**colabamento**) e assim permanecer por algum tempo. O poder de distensão das veias no sentido transversal é tão acentuado, que elas podem, segundo alguns autores, quintuplicar o seu diâmetro.

6.2.3 – Tributárias ou Afluentes

A formação das veias lembra de perto a formação dos rios: afluentes vão confluindo no leito principal e o caudal deste torna-se progressivamente mais volumoso. As veias recebem numerosas **tributárias** e seu calibre aumenta à medida que se aproximam do coração, exatamente o oposto do que ocorre com as artérias, nas quais o calibre vai diminuindo à medida que emitem ramos e se afastam do coração.

6.2.4 – Número

O número de veias é maior do que o das artérias, não só porque é muito freqüente a existência de duas veias satélites acompanhando uma artéria, como também pela existência de um sistema de veias superficiais às quais não correspondem artérias. Em geral há duas veias acompanhando uma artéria, mas há exceções: por exemplo, na porção proximal dos membros há uma veia satélite; no pênis e no cordão umbilical, há duas artérias e uma veia.

Tendo-se em conta que a velocidade do sangue é menor nas veias que nas artérias e que as veias têm de transportar o mesmo volume de sangue num determinado tempo, compreende-se porque o número de veias é maior que o de artérias. Sem detalhes de precisão, em vista dos fatos citados, pode-se dizer que o leito venoso (soma dos volumes internos) é praticamente o dobro do leito arterial.

6.2.5 – Situação

De acordo com sua localização em relação às camadas do corpo humano, as veias são classificadas em superficiais e profundas.

a. **Veias superficiais** (Fig. 8.13): são subcutâneas, com freqüência visíveis por transparência na pele, mais calibrosas nos membros e no pescoço. Drenam o sangue da circulação cutânea e servem também como via de descarga auxiliar da circulação profunda. Permitem o esvaziamento rápido de veias dos músculos durante a contração dos mesmos e assim diminuem o retorno pela circulação profunda. São volumosas e facilmente visíveis nos indivíduos musculosos e menos nítidas no sexo feminino. As veias superficiais não acompanham artérias. Devido à sua situação subcutânea, é nestas veias que se faz aplicação de injeções endovenosas.

b. **Veias profundas**: podem ser **solitárias**, isto é, não acompanham artérias (vv. cavas, v. ázigos, v. porta etc.) ou **satélites** das artérias.

Numerosas veias comunicam veias superficiais com veias profundas e são denominadas **veias comunicantes**.

As veias da cabeça e do tronco podem ser classificadas em **viscerais**, quando drenam as vísceras ou órgãos, e em **parietais**, quando drenam as paredes daqueles segmentos.

Fig. 8.13 Veias superficiais do membro superior.

6.2.6 – Válvulas

A presença de válvulas é uma das principais características das veias, embora haja exceções, pois estão ausentes nas veias do cérebro e em algumas veias do tronco e do pescoço. As válvulas são pregas membranosas da camada interna da veia, em forma de bolso. Possuem uma borda aderente à parede do vaso e uma borda livre, voltada sempre para a direção do coração (Fig. 8.14).

O espaço delimitado pela borda aderente e situado entre a válvula e a parede da veia chama-se **seio da válvula**. Comparando-a com um bolso de vestuário, a costura do bolso corresponde à borda aderente; a parte sem costura, à borda livre e a cavidade do bolso, ao seio da válvula.

Quando o sangue contido na veia é impulsionado, ele empurra a válvula de encontro à parede do vaso, circulando assim livremente em direção ao coração (Fig. 8.15). Como a progressão da corrente sangüínea venosa não é contínua, cessada a força que o impulsiona, tende o sangue a retornar pela ação da gravidade. Tal fato, entretanto, não ocorre porque o sangue se insinua no seio da válvula, ocupando-o integralmente e fazendo com que a borda livre se encoste na parede do vaso. Desta forma, a luz da veia é temporariamente obliterada, até que novo impulso faça o sangue progredir em direção ao coração. Pode haver mais de uma válvula em um mesmo ponto da veia, é freqüente encontrar duas e, mais raramente, três. Insuficiência de uma válvula é a impossibilidade de impedir completamente o refluxo do sangue. A insuficiência de muitas válvulas de uma mesma veia provoca sua dilatação e conseqüente estase sangüínea: tal estado é conhecido pelo nome de **varizes**.

Além de orientar a direção da corrente sangüínea, permitindo sua circulação apenas na direção do coração e impedindo seu refluxo, as válvulas dividem a coluna sangüínea venosa, possibilitando ao sangue progredir de segmento em segmento. A força do bombeamento cardíaco diminui à medida que o sangue passa por vasos de calibre cada vez menores, sobretudo nos capilares. Nas veias, tensão e velocidade do sangue são menores que nas artérias. Um dos mais importantes fatores do retorno do sangue venoso ao coração é a **contração muscular**, que comprime as veias e impulsiona o sangue nelas contido (Fig. 8.15).

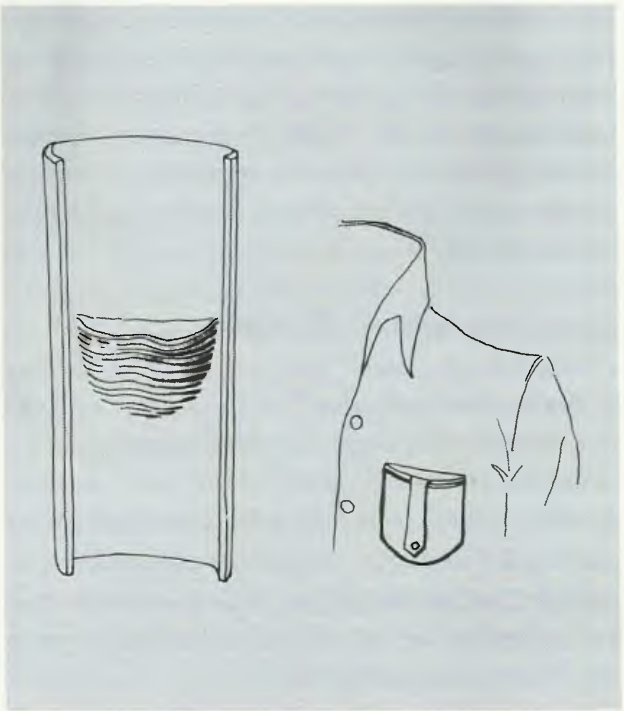


Fig. 8.14 Válvula venosa (esquemático).

6.3 – Capilares Sangüíneos

São vasos microscópicos, interpostos entre artérias e veias. Neles se processam as trocas entre o sangue e os tecidos. Sua distribuição é quase universal no corpo humano, e sua ausência em tecidos ou órgãos é rara como é o caso da epiderme, da cartilagem hialina, da córnea e da lente. Seu estudo é feito na Histologia.

6.4 – Anastomoses

As artérias comunicam-se entre si por meio das anastomoses. Assim, as anastomoses arteriais são conexões entre duas ou mais artérias que favorecem a irrigação dos órgãos. Embora existam em todas as partes do corpo humano, são importantes no cérebro e no coração e predominantes ao redor das articulações. A importância desta disposição é que, se uma das artérias é obstruída, a outra pode ser uma via alternativa (anastomose) para irrigar o órgão suprido. Há pelo menos cinco tipos de anastomoses arteriais:

- **anastomose transversal:** como o nome indica, é uma anastomose perpendicular às duas artérias paralelas que ela une. A disposição assemelha-se a um H;

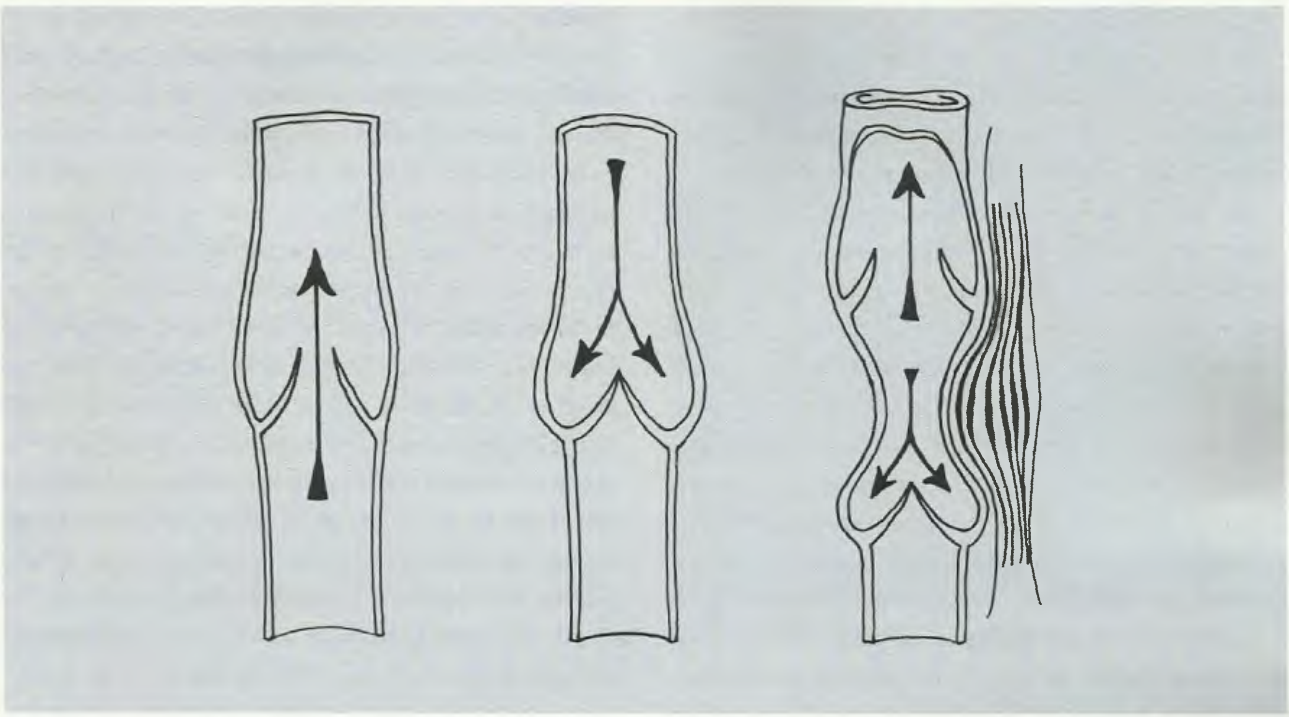


Fig. 8.15 Esquema do funcionamento das válvulas venosas.

- **anastomose por inosculação:** é a anastomose que se faz entre duas artérias que se dirigem uma para a outra e se unem "boca a boca";
- **anastomose por convergência:** é a que se faz entre duas artérias que se unem em ângulo agudo, num tronco único;
- **anastomose longitudinal:** é a que se estabelece pela bifurcação de uma artéria, cujos ramos se mantêm independentes por um determinado trecho e voltam a se reunir e formar o tronco principal;
- **anastomose plexiforme:** é a que se estabelece entre os ramúsculos de ramos colaterais ou de ramos terminais, originados pela mesma artéria ou por artérias vizinhas. A disposição resultante permite uma distribuição uniforme de sangue no território em que se encontra.

As **anastomoses venosas** também apresentam os cinco tipos descritos para as arteriais, mas são mais freqüentes, maiores e mais irregulares do que elas; é difícil delimitar o exato território de drenagem de uma veia. Mesmo a distribuição de uma veia é extremamente variável, o que torna difícil fixar o padrão normal de distribuição.

Têm sido descritas também **anastomoses arteríolovenulares**, cujo desenvolvimento e funções não são bem conhecidos. Trata-se de um curto-circuito da rede capilar, ou seja, estas anastomoses estabelecem uma comunicação direta entre arteríolas e vênulas sem interposição, portanto, da rede capilar. Têm sido descritas em muitas partes do corpo e sabe-se que, na pele, são importantes fatores de termorregulação, ao passo que no estômago estão abertas na fase de repouso do órgão, mas fechadas na fase de absorção, quando então o sangue circula através do leito capilar. Isso proporciona uma área de superfície muito maior para a absorção dos produtos da digestão.

7.0 – SISTEMA LINFÁTICO

É um sistema formado por vasos e órgãos linfóides e nele circula a linfa; é basicamente um sistema auxiliar de drenagem, ou seja, auxiliar do sistema venoso. Nem todas as moléculas do líquido tecidual passam para os capilares sangüíneos. É o caso de moléculas de grande tamanho, que são recolhidas em capilares especiais – os **capilares linfáticos**, de onde a linfa segue para **vasos linfáticos**, e destes para **troncos linfáticos**, os mais volumosos, que por sua vez lançam a linfa em veias de médio ou grande calibre. Os capilares linfáti-

cos são mais calibrosos e mais irregulares que os sangüíneos, e terminam em fundo cego; geralmente são encontrados na maioria das áreas onde estão situados os capilares sangüíneos. São extremamente abundantes junto aos grandes vasos do tórax, do abdome e da pelve, e ao longo dos ramos de artérias que irrigam órgãos viscerais. Os vasos linfáticos possuem **válvulas** em forma de bolso, como as das veias, e elas asseguram o fluxo da linfa numa só direção, ou seja, para o coração. Como o calibre do vaso é menor ao nível da localização das válvulas, ele apresenta-se irregular e lembra as contas de um rosário. O maior tronco linfático recebe o nome de **ducto torácico**, e geralmente desemboca na junção da v. jugular interna com a v. subclávia, do lado esquerdo. O ducto torácico drena a linfa de quase todo o corpo, enquanto um outro ducto importante, o **ducto linfático direito**, drena a linfa da metade direita da cabeça, do pescoço e do tórax, do pulmão direito, do lado direito do coração, da face diafragmática do fígado e do membro superior direito, desembocando na origem da veia braquiocefálica direita. Os vasos linfáticos estão ausentes no sistema nervoso central (SNC), na medula óssea, nos músculos esqueléticos (mas não no tecido conjuntivo que os reveste) e em estruturas avasculares.

7.1 – Diferenças entre Sistema Linfático e Sistema Sanguífero

O sistema linfático assemelha-se ao sistema sanguífero em muitos aspectos, mas dele difere em outros. Assim, o sistema linfático está constituído de capilares onde ocorre a absorção do líquido tecidual, mas estes capilares são tubos de fundo cego. Por outro lado, o sistema linfático não possui um órgão central bombeador, apenas conduz a linfa para vasos mais calibrosos que desembocam principalmente em veias do pescoço. Uma outra importante diferença é que aos vasos linfáticos associam-se a estruturas denominadas **linfonodos**.

7.2 – Linfonodos

Estão interpostos no trajeto dos vasos linfáticos e agem como uma barreira ou filtro contra a penetração na corrente circulatória de microorganismos, toxinas ou substâncias estranhas ao organismo. Os linfonodos são, portanto, elementos de defesa para o organismo e, para tanto, produzem glóbulos brancos, principalmente linfócitos, a partir de um centro germinativo existente em cada linfonodo, além de produzirem anticorpos por intermédio de suas células reticulares. Os linfonodos variam muito em forma, tamanho e coloração; ocorrem geralmente em grupos embora possam apresentar-se isolados. Um linfonodo típico é ovóide, comparável a um grão de feijão. Através de sua margem côncava, penetra uma artéria e saem veias e um **ducto linfático eferente**, numa área conhecida como hilo. Pela margem convexa penetram muitos **ductos linfáticos aferentes**. O linfonodo é revestido por uma cápsula fibrosa que falta somente no hilo e da qual partem trabéculas que septam o linfonodo. Freqüentemente, os linfonodos estão localizados ao longo do trajeto de vasos sangüíneos, como ocorre no pescoço e nas cavidades torácica, abdominal e pélvica. Na axila e na região inguinal são abundantes, e são em geral palpáveis nesta última. Como reação a uma inflamação, o linfonodo pode intumescer-se e tornar-se doloroso, fenômeno conhecido com o nome vulgar de **íngua**.

7.3 – Fluxo da Linfa

O fluxo da linfa é relativamente lento durante os períodos de inatividade de uma área ou de um órgão. A atividade muscular provoca o aparecimento de fluxo mais rápido e regular. A circulação da linfa aumenta durante o peristaltismo (movimento das vísceras do tubo digestório) e também com o aumento dos movimentos respiratórios e contração da musculatura lisa da parede dos troncos linfáticos. É também influenciada pela pulsação arterial nos casos em que os troncos e os ductos linfáticos apresentam íntima relação com artérias.

8.0 – BAÇO

É um órgão linfóide, situado no lado esquerdo da cavidade abdominal, junto ao diafragma, ao nível das 9ª, 10ª e 11ª costelas. Apresenta duas faces distintas, uma relacionada com o diafragma, a **face diafragmática**, e outra voltada para as vísceras abdominais, a **face vis-**

ceral. Nesta verifica-se a presença de uma fenda, **o hilo do baço**, onde penetram vasos e nervos. O baço é drenado pela **veia esplênica**, tributária da veia porta. Para mais detalhes sobre este órgão ver o item 8.0 do Capítulo 22.

9.0 – TIMO (FIG. 8.16)

Órgão linfóide, formado por massa irregular, situado em parte no tórax e em parte na porção inferior do pescoço. A porção torácica fica atrás do esterno e a porção cervical, anteriormente e dos lados da traquéia. O timo cresce após o nascimento até atingir seu maior tamanho na puberdade. A seguir, começa a regredir, e grande parte de sua substância é substituída por tecido adiposo e fibroso; entretanto, não desaparece todo o tecido tímico.

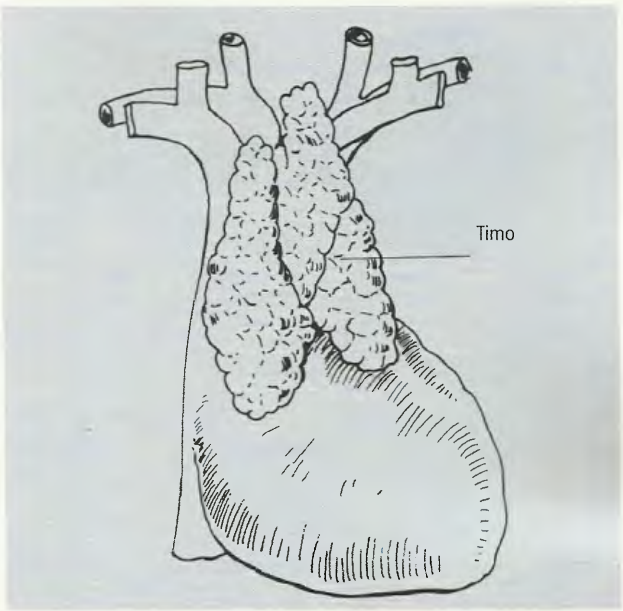


Fig. 8.16 Timo, em criança de 12 anos, visto anteriormente.

Sistema Respiratório 9

1.0 – CONCEITO

Em qualquer forma que se apresente, a respiração é uma das características básicas dos seres vivos. Essencialmente, consiste na absorção, pelo organismo, de oxigênio, e a eliminação do gás carbônico resultante de oxidações celulares. Nos animais unicelulares o oxigênio é retirado diretamente do meio onde eles vivem, e também é direta a eliminação do CO_2. Nos animais superiormente colocados na escala zoológica, embora o princípio seja o mesmo, a troca de gases é indireta. Nestes casos, o sangue é um elemento intermediário entre as células do organismo e o meio habitado pelo animal, servindo como condutor de gases entre eles. O órgão respiratório, por excelência, é o pulmão, mas nestes animais desenvolvem-se órgãos especiais que possam promover o rápido intercâmbio entre o ar e o sangue. No conjunto estes órgãos constituem o **sistema respiratório**.

2.0 – DIVISÃO

Didática e funcionalmente, o sistema respiratório pode ser dividido em duas partes:

a. porção de condução;
b. porção de respiração.

À primeira porção pertencem órgãos tubulares cuja função é a de levar o ar inspirado até a porção respiratória, representada pelos **pulmões**, e destes conduzir o ar expirado, eliminando o CO_2. Assim, dos pulmões o ar expirado é conduzido pelos **brônquios** e pela **traquéia**, órgãos que realmente funcionam apenas como tubos condutores de ar (aeríferos). Acima destes, entretanto, situam-se a **laringe**, a **faringe** e o **nariz** que não são apenas condutores aeríferos. Assim, a laringe é também o órgão responsável pela fonação; a faringe está relacionada com o sistema digestório, parte dela servindo de tubo condutor de alimentos; e o nariz apresenta porções que cumprem função olfatória. A Fig. 9.0 mostra, esquematicamente, os órgãos que compõem o sistema respiratório.

3.0 – NARIZ

No estudo do nariz incluem-se:

- **nariz externo;**
- cavidade nasal;
- **seios paranasais.**

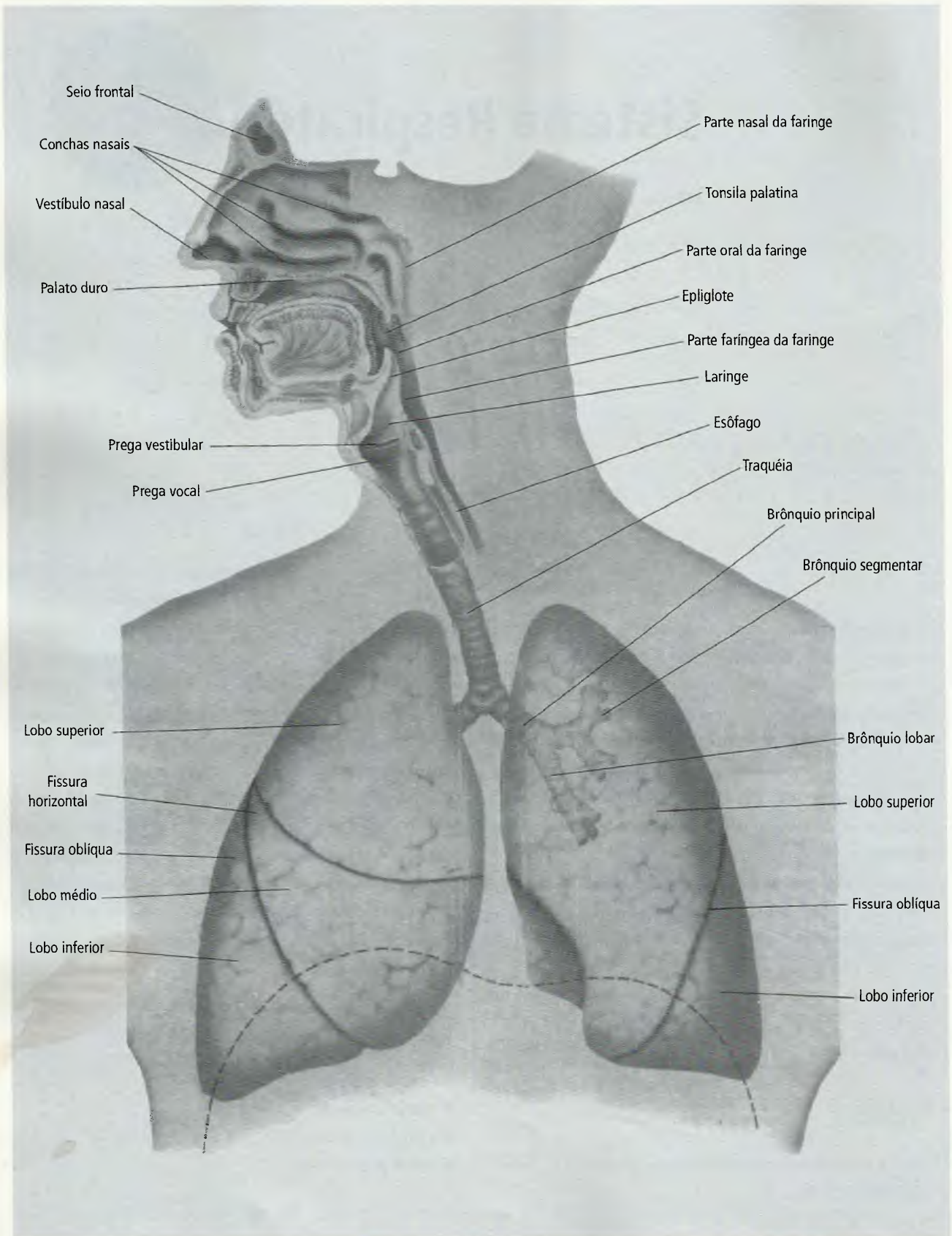


Fig. 9.0 Sistema respiratório (esquema geral).

3.1 – Nariz Externo

O nariz constitui uma passagem para o ar, funciona como uma estrutura condicionadora do ar (filtra, aquece e umidifica), recebe as lágrimas, as secreções da mucosa nasal e paranasal e é órgão periférico do sentido da olfação. O nariz externo é visível externamente no plano mediano da face, apresentando-se, no homem, como uma pirâmide triangular em que a extremidade superior, correspondendo ao vértice da pirâmide, é denominada **raiz**, e a inferior, **base**. Nesta, encontram-se duas aberturas em fenda, as **narinas**, separadas por um septo, e que comunicam o meio externo com a **cavidade nasal**. O ponto mais projetado, anteriormente, da base do nariz recebe o nome de **ápice** e entre ele e a raiz estende-se o **dorso do nariz**, cujo perfil é variável, apresentando-se retilíneo, côncavo ou convexo. A forma das narinas é variável nos grupos raciais. A raça negra, por exemplo, apresenta narinas quase horizontais, com grande eixo transversal, ao passo que a raça branca as apresenta com grande eixo no sentido ântero-posterior. A Fig. 9.1 mostra estas variações de forma.

O esqueleto do nariz é osteocartilagíneo, isto é, além dos **ossos nasais** e das **porções das duas maxilas**, fazem parte do esqueleto do nariz diversas **cartilagens nasais**. Em crânios preparados, as cartilagens são destruídas durante o processo, ficam conservadas apenas as partes ósseas que delimitam a **abertura piriforme** (Fig. 9.2).

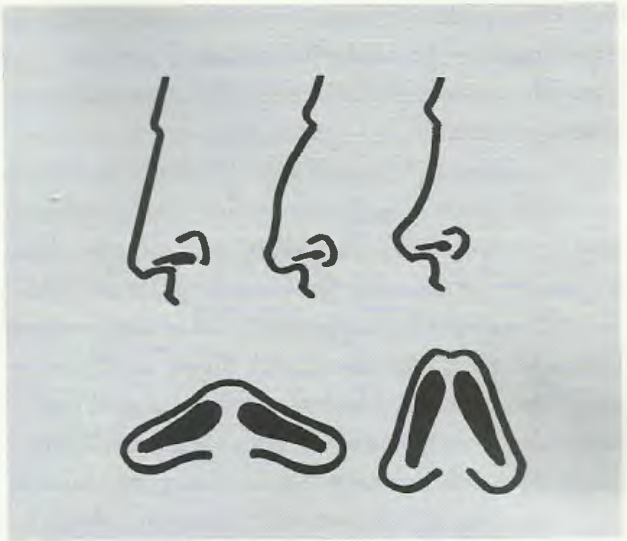


Fig. 9.1 Formas do dorso do nariz e das narinas.

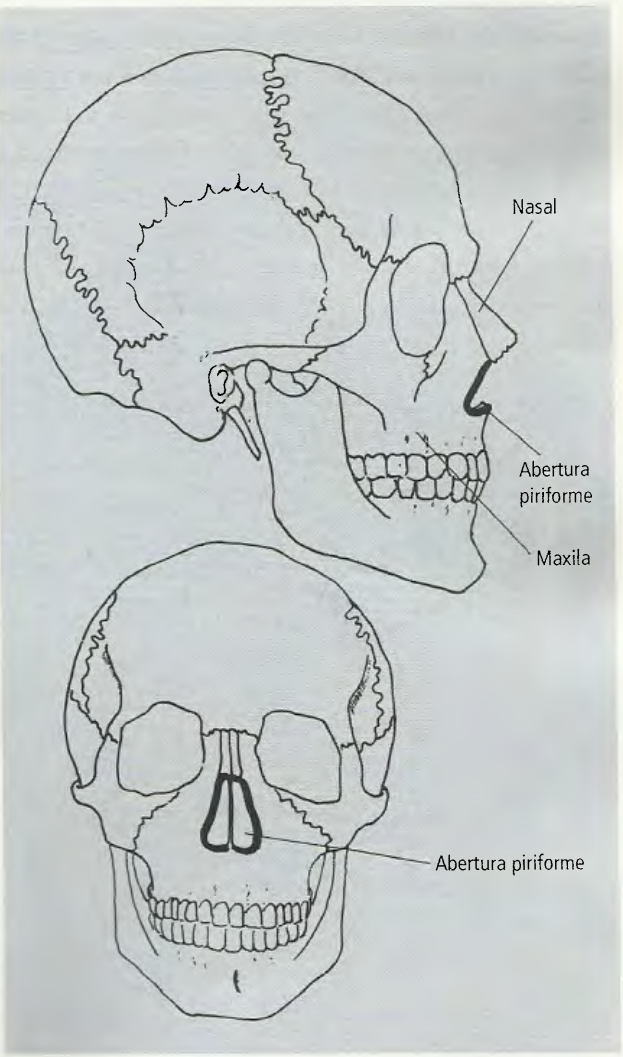


Fig. 9.2 Abertura piriforme em vistas lateral e anterior do crânio.

3.2 – Cavidade Nasal

A cavidade nasal comunica-se com o meio externo através das narinas, situadas anteriormente, e com a porção nasal da faringe posteriormente, através dos **cóanos**, aberturas que podem ser identificadas facilmente em crânios secos. Na verdade, os cóanos marcam o limite entre a cavidade nasal e a porção nasal da faringe.

A cavidade nasal é dividida em metades direita e esquerda pelo **septo nasal**; o termo cavidade nasal pode referir-se tanto à cavidade como um todo, quanto a cada uma de suas metades, dependendo do sentido.

O septo nasal apresenta-se quase sempre desviado para a direita ou para a esquerda e grandes desvios podem dificultar a respiração, exigindo correção cirúrgica.

Está constituído por partes cartilagínea (**cartilagem do septo nasal**) e óssea (**lâmina perpendicular do osso etmóide e osso vômer**). A Fig. 9.3 dá uma idéia das partes constituintes do septo nasal.

O osso etmóide é um osso difícil de ser isolado do crânio por ter paredes muito finas que se rompem durante a preparação do material. Fica situado abaixo da porção mediana do osso frontal e entre as órbitas. A Fig. 9.4 é uma ilustração simplificada e esquemática das partes que o constituem.

O osso apresenta duas massas laterais (A e B) constituídas de células-pneumáticas, isto é, espaços delimitados por delgadas trabéculas ósseas não representadas na figura, que são denominadas **labirintos etmoidais**; na sua parte superior, unindo os labirintos, aparece a **lâmina cribriforme** (C) apresentando numerosas aberturas destinadas à passagem de fibras do nervo olfatório (**forames da lâmina cribriforme**); a última porção é a **lâmina perpendicular** (D) que contribui para a formação do septo nasal. No plano mediano a lâmina cribriforme apresenta uma projeção, a **crista etmoidal** (E). Em traumatismos cranianos pode haver, eventualmente, fratura da lâmina cribriforme do etmóide, associada à ruptura da meninge, com conseqüente extravasamento do líquido cerebrospinal pelo nariz. Os labirintos etmoidais recebem também o nome de **seios etmoidais**, um dos **seios paranasais** que serão discutidos posteriormente. A Fig. 9.4 mostra também projeções da face medial de cada labirinto, geralmente duas, como lâminas ósseas recurvadas, que são as **conchas nasais** superior e média; a concha inferior é um osso separado. Estas conchas projetam-se na cavidade nasal, estão recobertas pela mucosa e delimitam espaços denominados **meatos**: o meato superior fica entre a concha superior e a média; o meato médio, entre a concha média e inferior; o inferior, sob a concha inferior. Os seios paranasais desembocam nestes meatos, e no inferior encontra-se a abertura do **ducto lacrimonasal**, responsável pela drenagem da secreção lacrimal em direção às cavidades nasais. A Fig 9.5 mostra as conchas nasais.

As conchas nasais existem para aumentar a superfície mucosa da cavidade nasal, pois é esta superfície mucosa que umedece e aquece o ar inspirado, "condicionando-o" para que seja mais bem aproveitado na hematose que se dá ao nível dos pulmões.

A cavidade nasal pode ser dividida em **vestíbulo**, **região respiratória** e **região olfatória**. O vestíbulo segue-se imediatamente às narinas, compreendendo uma pequena dilatação revestida de pele apresentando pêlos, denominados **vibrissas**. Ao vestíbulo se-

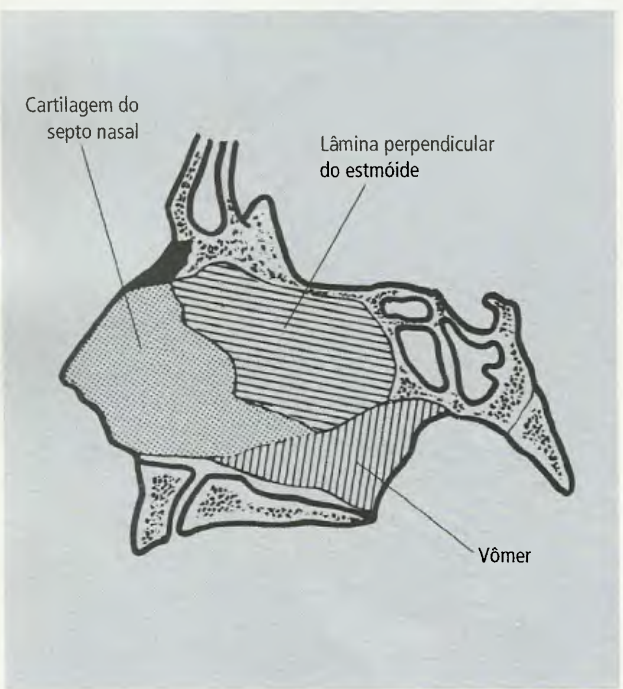


Fig. 9.3 Septo nasal, com suas partes óssea e cartilagínea.

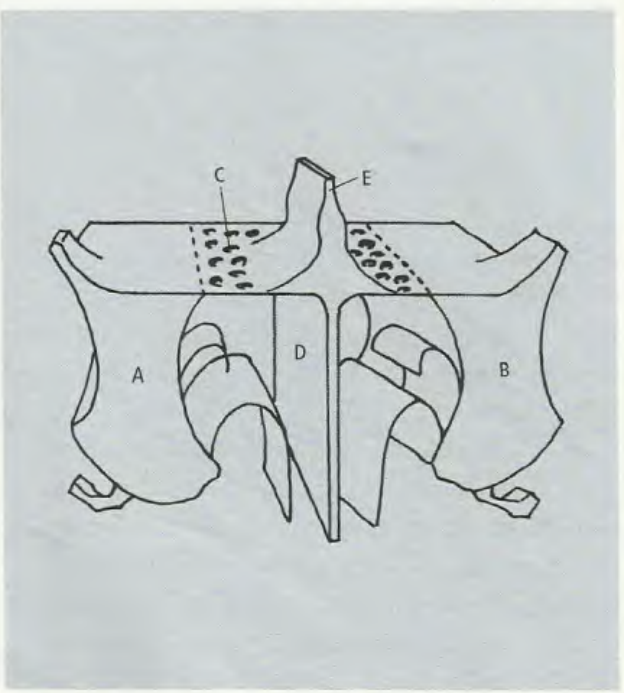


Fig. 9.4 Osso etmóide, visto anteriormente (esquemático).

guem-se as regiões respiratória e olfatória, recobertas por mucosa. A região olfatória, no homem, é bastante reduzida, restringindo-se à concha superior e ao terço superior do septo nasal. Desta região partem as fibras nervosas que, em conjunto, constituem o **nervo olfatório** e que atravessam as aberturas da lâmina cribriforme do osso etmóide.

Convém ressaltar que a mucosa da cavidade nasal é extremamente vascularizada, particularmente na porção anterior do septo nasal que, freqüentemente, é sede de hemorragias nasais (epistaxe). A vascularização abundante, além de aquecer o ar inspirado, tem grande poder de absorção, o que é aproveitado para a administração, por via nasal, de substâncias medicamentosas.

3.3 – Seios Paranasais

Alguns ossos do crânio, entre eles o frontal, a maxila, o esfenóide e o etmóide, apresentam cavidades denominadas **seios paranasais** cujas funções são obscuras embora muitas teorias tenham sido propostas para esclarecê-las. A Fig. 9.6 mostra, esquematicamente, a topografia dos seios maxilar, frontal e etmoidal em relação à cavidade nasal, bucal, órbita e fossa anterior do crânio.

As paredes ósseas que separam os seios paranasais das cavidades assinaladas são muito finas, podendo ser rompidas em processos patológicos. O simples exame de um crânio seco revela a perigosa topografia destas cavidades sob o ponto de vista patológico. Acrescente-se o fato de que os seios paranasais, forrados por mucosa contínua com aquela que atapeta a cavidade nasal, com esta mantêm comunicação. Assim, o **seio esfenoidal**, que pode ser visto na Fig. 9.5, desemboca acima da concha superior; os **seios etmoidais**, no meato superior e médio, e neste último abrem-se também os orifícios de comunicação com os **seios frontal** e **maxilar**. A cavidade nasal, portanto, ocupa o centro de um círculo cavitário importante: situa-se superiormente à cavidade

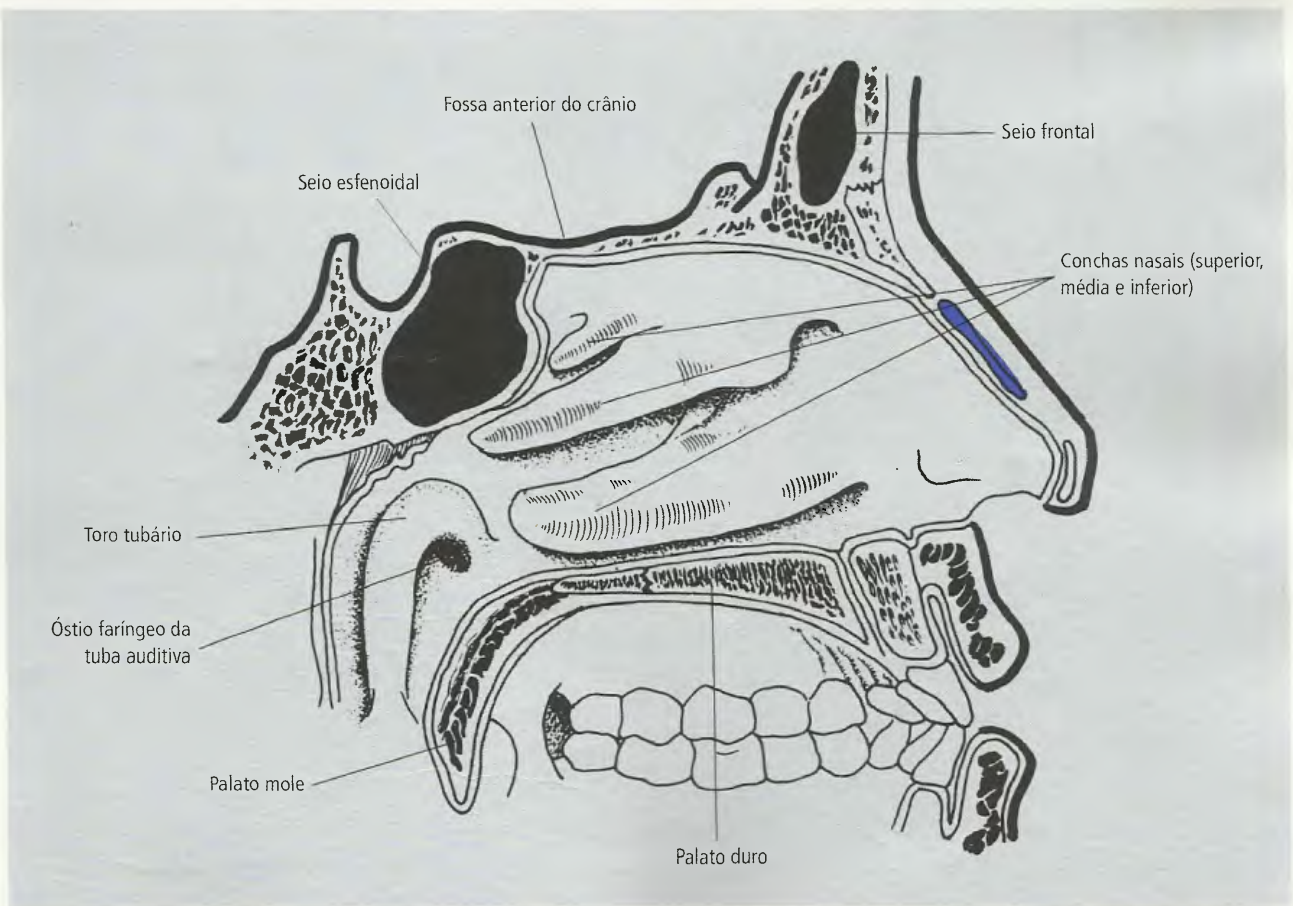


Fig. 9.5 Conchas e meatos nasais, vistos em corte sagital mediano.

bucal, dela separada pelo **palato** (em parte ósseo, **palato duro**, e em parte muscular, **palato mole**) que forma o teto da cavidade bucal (Fig. 9.5); o seio frontal e a fossa anterior do crânio são superiores a ela; o seio esfenoidal, posterior; os seios etmoidais e maxilares são laterais à cavidade nasal. Para informações mais detalhadas sobre a cavidade nasal e os seios paranasais ver os itens 12.1.2 a 12.1.5 do Capítulo 20 na 2ª parte deste livro.

4.0 – FARINGE

É um tubo muscular associado a dois sistemas: respiratório e digestório, situando-se posteriormente à cavidade nasal, oral e à laringe, reconhecendo-se nela, por esta razão, três partes: **parte nasal**, superior, que se comunica com a cavidade nasal através das coanas; **parte oral**, média, comunicando-se com a cavidade oral propriamente dita por uma abertura denominada **istmo das fauces**; **parte laríngea**, inferior, situada posteriormente à laringe e continuada diretamente pelo esôfago. Não existem limites precisos entre as três partes da faringe que pode ser vista nas Figs. 9.0 e 9.5. Trata-se de um canal que é comum para a passagem do alimento ingerido e do ar inspirado e, no seu trajeto, as vias seguidas pelo bolo alimentar e pela corrente aérea se cruzam (Fig. 9.7).

Na parede lateral da parte nasal da faringe apresenta-se o **óstio faríngeo da tuba auditiva**, abertura em fenda que marca a desembocadura da tuba auditiva

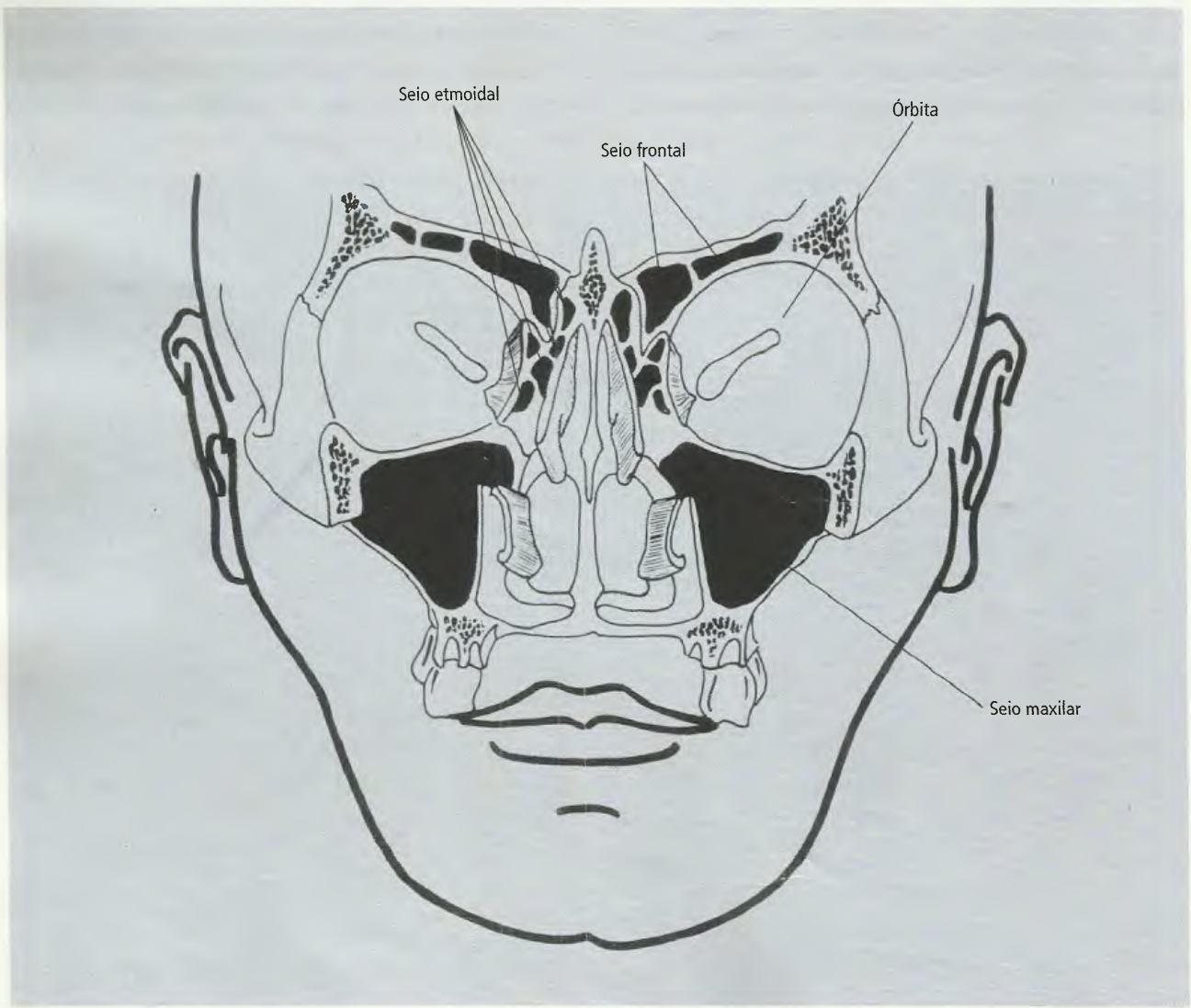


Fig. 9.6 Seios paranasais, vistos em corte frontal do crânio.

Fig. 9.7 Cruzamento das vias respiratória e alimentar.

nesta porção da faringe. A tuba auditiva comunica a parte nasal da faringe com a **cavidade timpânica** da orelha média, situada no osso temporal; deste modo, iguala as pressões do ar externo e daquele contido na cavidade timpânica. Por outro lado, esta comunicação explica como infecções da faringe podem propagar-se à orelha média. O óstio faríngeo da tuba auditiva está limitado, superiormente, por uma elevação em forma de meia lua, muito nítida, denominada **toro tubário**, produzida pela cartilagem da tuba revestida de mucosa (Fig. 9.5). Outras pregas da mucosa podem também ser observadas nesta região. Para a descrição dos músculos da faringe ver item 12.4 do Capítulo 20.

5.0 – LARINGE

É um órgão tubular, situado no plano mediano e anterior do pescoço que, além de via aerífera, é órgão da fonação, ou seja, da produção do som. Coloca-se anteriormente à faringe e é continuada diretamente pela traquéia. Em virtude de sua dupla função, a laringe é um órgão complexo. Aqui são abordados apenas os aspectos gerais desta estrutura. Informações complementares podem ser encontradas no item 12.6 do Capítulo 20.

5.1 – Esqueleto da Laringe

A laringe apresenta um esqueleto cartilaginoso que pode ser visto nas Figs. 9.8A e 9.8B. A maior das cartilagens é a **tireóidea**, constituída de duas lâminas que se unem anteriormente em V; a **cartilagem cricóidea** é ímpar e tem forma de um anel de sinete, situando-se inferiormente à cartilagem tireóide; a **cartilagem aritenóidea**, uma de cada lado, é semelhante a uma pequena pirâmide triangular de ápice superior e cuja base articula-se com a cartilagem cricóidea (Fig. 9.8B); a **cartilagem epiglótica,** ímpar e mediana, é fina e lembra uma folha peciolada, situando-se posteriormente à raiz da língua e cartilagem tireóidea. Outras cartilagens de menor importância fazem parte do esqueleto da laringe e, inclusive, podem ser encontradas pequenas cartilagens supranumerárias. Ligamentos unem as diversas cartilagens da laringe.

5.2 – Cavidade da Laringe

Quando se examina a superfície interna de uma laringe cortada sagitalmente, como na Fig. 9.9, o que chama a atenção de imediato é a presença de uma fenda ântero-posterior que leva a uma pequena invaginação, o **ventrículo da laringe**. Esta fenda está delimitada por duas pregas: uma superior, a **prega vestibular**, e outra inferior, a **prega vocal**. A porção da cavidade da laringe situada acima da prega vestibular é o **vestíbulo**, que se estende até o orifício de entrada da laringe, o **ádito da laringe**. A porção compreendida entre as pregas vestibular e vocal de cada lado é a **glote**, já aquela situada abaixo das pregas vocais é a **cavidade infraglótica** que se continua com a cavidade da traquéia. As pregas vocais são constituídas pelo **ligamento** e pelos **músculos vocais**, revestidos por mucosa, e o espaço existente entre elas é denominado **rima glótica**. Em condições normais as pregas vestibulares não tomam parte na fonação, elas têm função protetora. Para que se produza o som laríngeo, ao nível das pregas vocais, a laringe possui numerosos músculos, denominados, genericamente, **músculos intrínsecos da laringe** que podem aduzir ou abduzir as pregas vocais, isto é, que podem aproximá-las ou afastá-las, respectivamente. A musculatura intrínseca da laringe, da qual é parte o próprio músculo vocal contido na

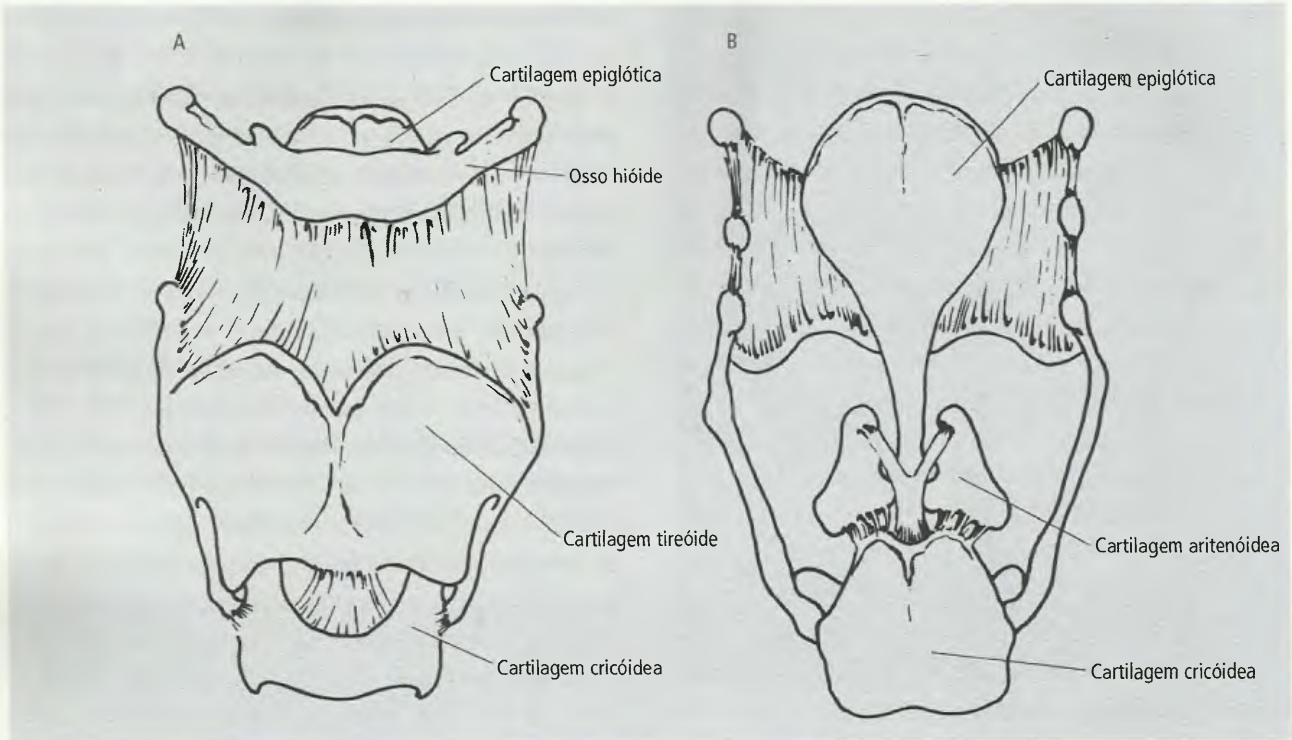


Fig. 9.8 Esqueleto cartilaginoso da laringe. A. Visto anteriormente. B. Visto posteriormente.

prega vocal, pode também provocar tensão ou relaxamento das pregas vocais, o que interfere sobremaneira na tonalidade do som produzido. Detalhes podem ser vistos nos itens 12.6.4 e 12.6.5 do Capítulo 20.

6.0 – TRAQUÉIA E BRÔNQUIOS

À laringe segue-se a traquéia, estrutura cilindróide constituída por uma série de anéis cartilaginosos incompletos, em forma de C, sobrepostos e ligados entre si pelos **ligamentos anulares**. A parede posterior, desprovida de cartilagem, constitui a **parede membranácea da traquéia**, que apresenta musculatura lisa, o **m. traqueal**. Tal como ocorre com outros órgãos do sistema respiratório, as cartilagens da traquéia (**cartilagens traqueais**) proporcionam-lhe rigidez suficiente para impedi-la de entrar em colapso e, ao mesmo tempo, unidas por tecido elástico, fica assegurada a mobilidade e flexibilidade da estrutura que se desloca durante a respiração e com os movimentos da laringe. Embora seja um tubo mediano, a traquéia sofre um ligeiro desvio para a direita próximo à sua extremidade inferior, antes de dividir-se nos dois **brônquios**

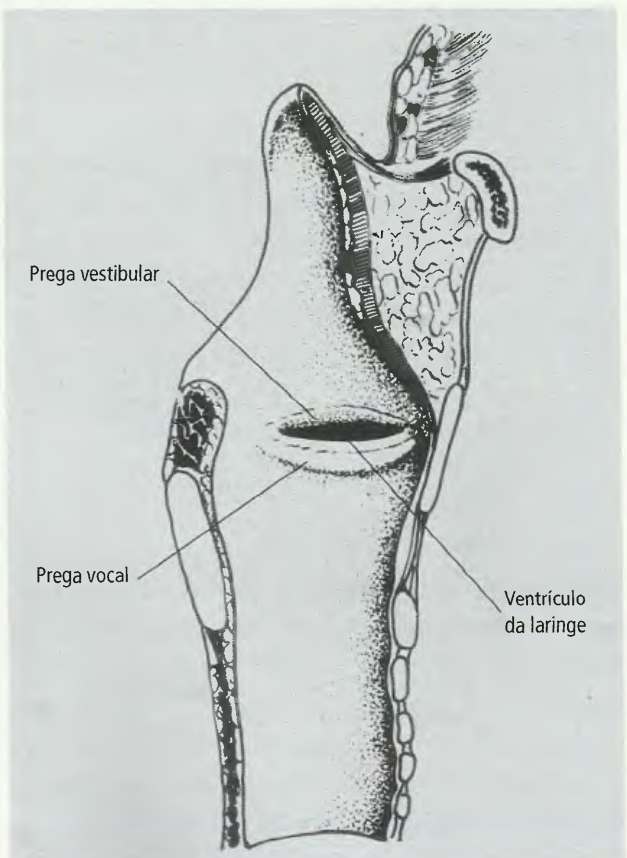


Fig. 9.9 Cavidade da laringe em corte sagital mediano.

principais, direito e esquerdo, que se dirigem para os pulmões. Estes apresentam estrutura muito semelhante à da traquéia e são também denominados **brônquios de 1ª ordem**. Cada brônquio principal dá origem aos **brônquios lobares**, ou de **2ª ordem**, que ventilam os lobos pulmonares. Estes, por sua vez, dividem-se em **brônquios segmentares** ou de **3ª ordem**, que vão ter aos **segmentos broncopulmonares**. Os brônquios segmentares sofrem ainda sucessivas divisões antes de terminarem nos alvéolos pulmonares. Vê-se, assim, que cada brônquio principal dá origem no pulmão a uma série de ramificações conhecidas, em conjunto, como **árvore brônquica** (Fig. 9.10).

7.0 – PLEURA E PULMÃO

Os **pulmões**, direito e esquerdo, órgãos principais da respiração, que captam o oxigênio inalado proveniente do ar atmosférico e desprendem o dióxido de carbono, estão contidos na cavidade torácica. Entre eles há uma região mediana denominada **mediastino**, ocupada pelo coração, pelos grandes vasos e alguns dos seus ramos proximais, pelo esôfago, por parte da traquéia e pelos brônquios principais, além de nervos e linfáticos.

No mediastino reconhecem-se duas porções, o **mediastino superior** e o **mediastino inferior** (Fig. 21.20, Capítulo 21). Este último está subdividido em **mediastino anterior** (na frente do pericárdio), **mediastino médio** (que contém o pericárdio) e **mediastino posterior** (atrás do pericárdio).

Cada pulmão está envolto por um saco seroso completamente fechado, a **pleura**, que apresenta dois folhetos: a **pleura pulmonar** que reveste a superfície do pulmão e mantém continuidade com a **pleura parietal** que recobre a face interna da parede do tórax (Figs. 9.11A e 9.11B). Entre as pleuras pulmonar e parietal há um espaço virtual, a **cavidade da pleura**, contendo uma película de líquido de espessura capilar que permite o livre deslizamento de um folheto contra o outro nas constantes variações de volume do pulmão, ocorridos nos movimentos respiratórios. Dentro da cavidade pleural a pressão é subatmosférica, um fator importante na mecânica respiratória, que é discutida, com detalhes, nos itens 4.2 e 4.3 do Capítulo 21.

Os pulmões são órgãos de forma cônica, e apresentam um **ápice** superior, uma **base** inferior e duas faces: **costal** (em relação com as costelas) e **mediastinal** (voltada para o mediastino). A base descansa sobre o dia-

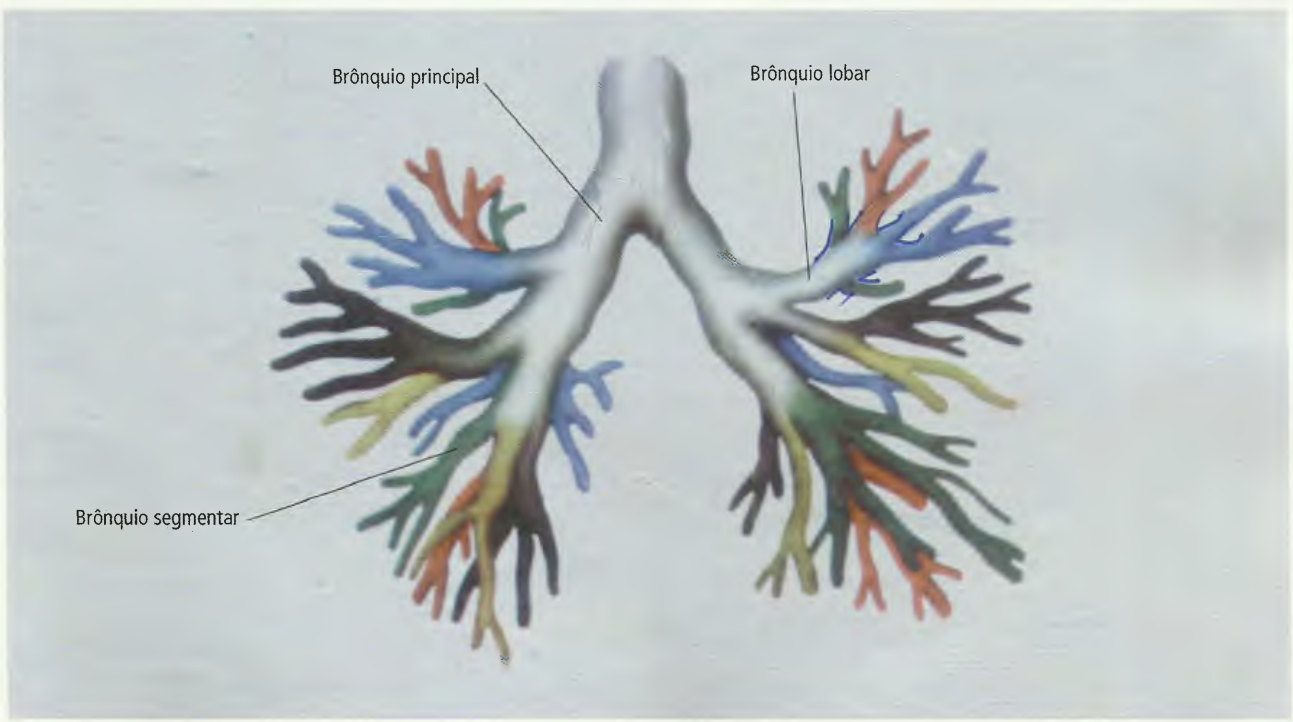


Fig. 9.10 Árvore brônquica.

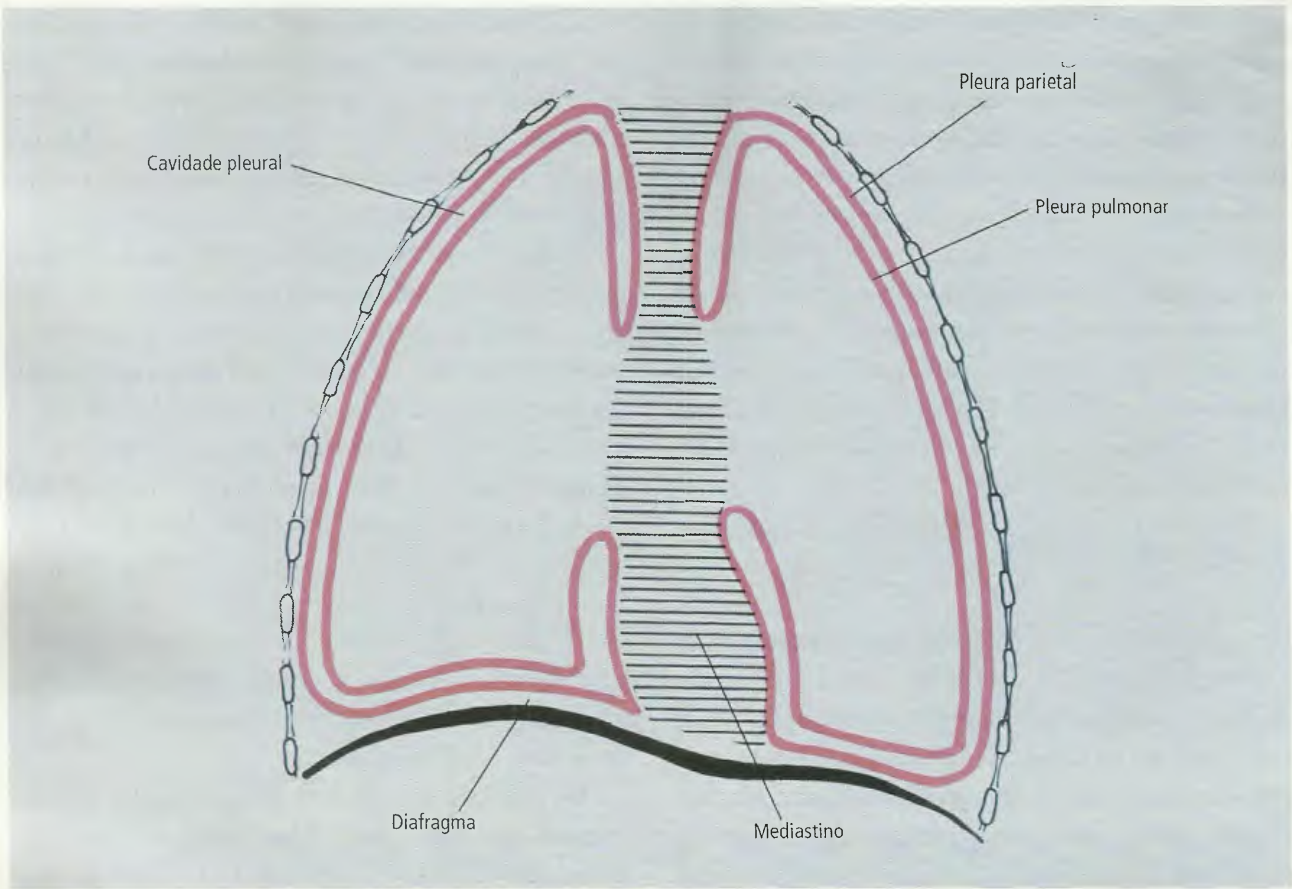


Fig. 9.11A Pleuras e mediastino em corte frontal (esquemático).

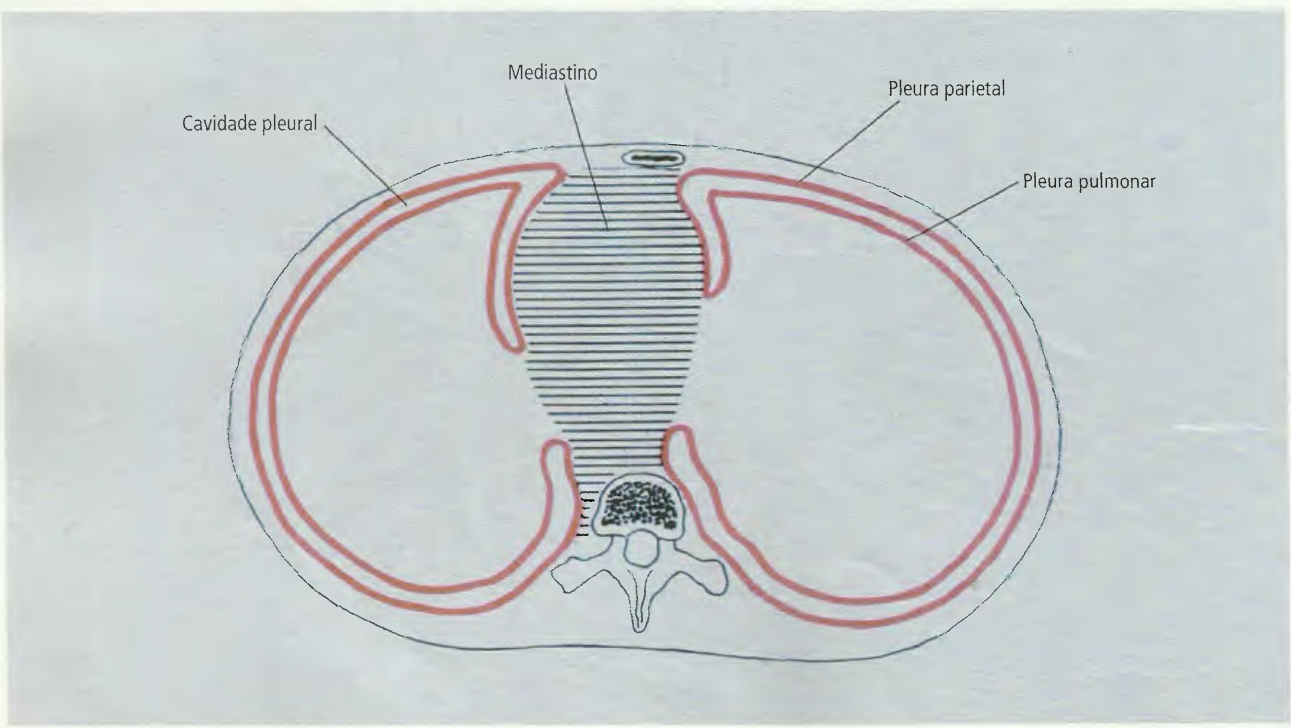


Fig. 9.11B Pleuras e mediastino em corte transversal (esquemático).

fragma, músculo que separa, internamente, o tórax do abdome, e, por esta razão, ela é conhecida também como **face diafragmática**. Os pulmões se subdividem em **lobos** cujo número, embora possam existir variações, é de três para o direito e dois para o esquerdo, no homem. Em outros animais o número de lobos é variável com a espécie: no cão, por exemplo, o pulmão direito apresenta quatro lobos e o esquerdo, três. No homem, os lobos do pulmão direito, **superior**, **médio** e **inferior**, são separados entre si por fendas profundas, as **fissuras oblíqua** e **horizontal** (Fig. 9.0). Já o pulmão esquerdo, com seus dois lobos **superior** e **inferior**, apresenta apenas a **fissura oblíqua** (Fig. 9.0). Os lobos pulmonares são subdivididos em **segmentos broncopulmonares**, considerados como sendo as maiores porções de um lobo ventiladas por um brônquio específico que se origina, diretamente, de um brônquio lobar. Assim, um mesmo lobo apresenta vários segmentos broncopulmonares, cada um deles suprido por brônquio segmentar específico, de 3ª ordem, que tem origem no brônquio lobar, de 2ª ordem. Na sua face mediastinal cada um dos pulmões apresenta uma fenda em forma de raquete, o **hilo do pulmão**, pelo qual entram ou saem brônquios, vasos e nervos pulmonares, constituindo a **raiz do pulmão** (Fig. 9.12). Para mais detalhes sobre os pulmões ver item 4.4 do Capítulo 21.

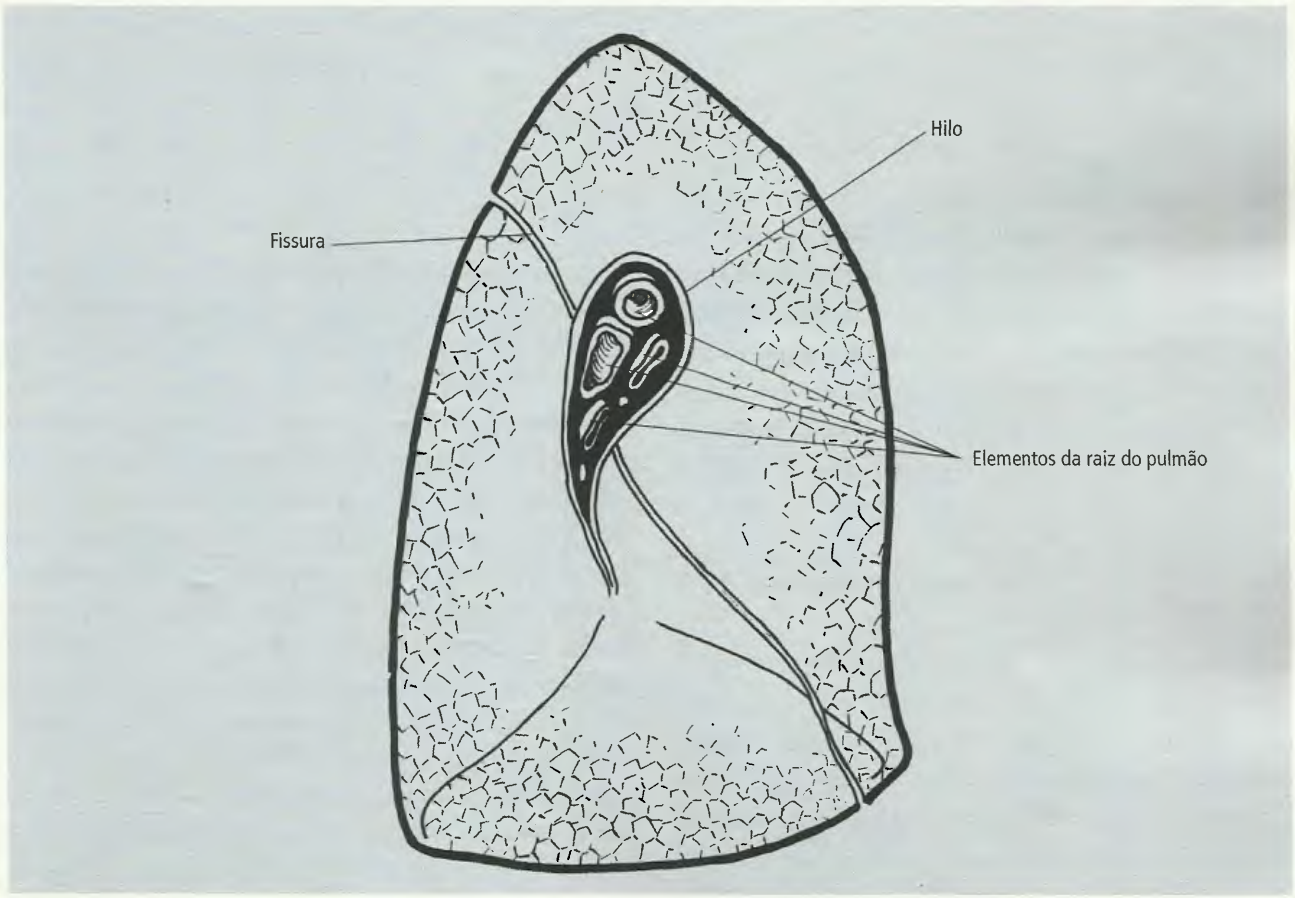


Fig. 9.12 Hilo do pulmão direito.

Sistema Digestório 10

1.0 – CONCEITO

Para que o organismo se mantenha vivo e funcionante é necessário que ele receba um suprimento constante de material nutritivo. Muitos dos alimentos ingeridos pelo animal precisam ser tornados solúveis e sofrer modificações químicas para que sejam absorvidos e assimilados, nisto consistindo a digestão. Os órgãos que, no conjunto, constituem o **sistema digestório** são especialmente adaptados para que estas exigências sejam cumpridas. Assim, suas funções são de preensão, mastigação, transformação química e absorção dos alimentos, e a expulsão dos resíduos, eliminados sob a forma de fezes. A atividade enzimática e a motilidade são dois dos mais complexos mecanismos pelos quais o alimento é reduzido à sua forma mais simples para ser absorvido. A motilidade do sistema digestório é denominada **peristalse**, definida como o movimento de ondas de contração por várias distâncias, pelo qual o canal alimentar e os demais tubos do sistema digestório propulsionam o seu conteúdo.

2.0 – DIVISÃO DO SISTEMA DIGESTÓRIO

A grande divisão do sistema digestório compreende o **canal alimentar** e os **órgãos anexos**. Do 1º fazem parte órgãos situados na cabeça, no pescoço, no tórax, no abdome e na pelve. São eles: **cavidade da boca**, **fauces**, **faringe**, **esôfago**, **estômago**, intestinos (**delgado e grosso**) e o **reto**, que se abre no **ânus**. O canal alimentar é, portanto, aberto nas duas extremidades, boca e ânus, o que faz sua luz, pela qual transita o alimento, ser parte do meio externo. Os órgãos anexos compreendem as **glândulas salivares**, o **fígado** e o **pâncreas**. A Fig. 10.0 mostra os órgãos constituintes do canal alimentar no homem.

2.1 – Cavidade da Boca

A cavidade da boca tem início no orifício interlabial e termina, posteriormente, no nível dos **arcos palatoglossos**, que correspondem ao limite anterior das **fauces**. Divide-se em **vestíbulo da boca** e **cavidade própria da boca**. O vestíbulo da boca é um espaço limitado por um lado pelos lábios e bochechas e por outro pelas gengivas e dentes, constituindo o restante a cavidade própria da boca. A Fig. 10.1 ilustra a divisão. Quando os dentes superiores e inferiores estão em contato, o vestíbulo da boca é um espaço virtual, tornando-se real com o movimento dos lábios e das bochechas. Está em comunicação com o exterior através da **rima da boca**, isto é, a fenda existente entre os lábios superior e inferior.

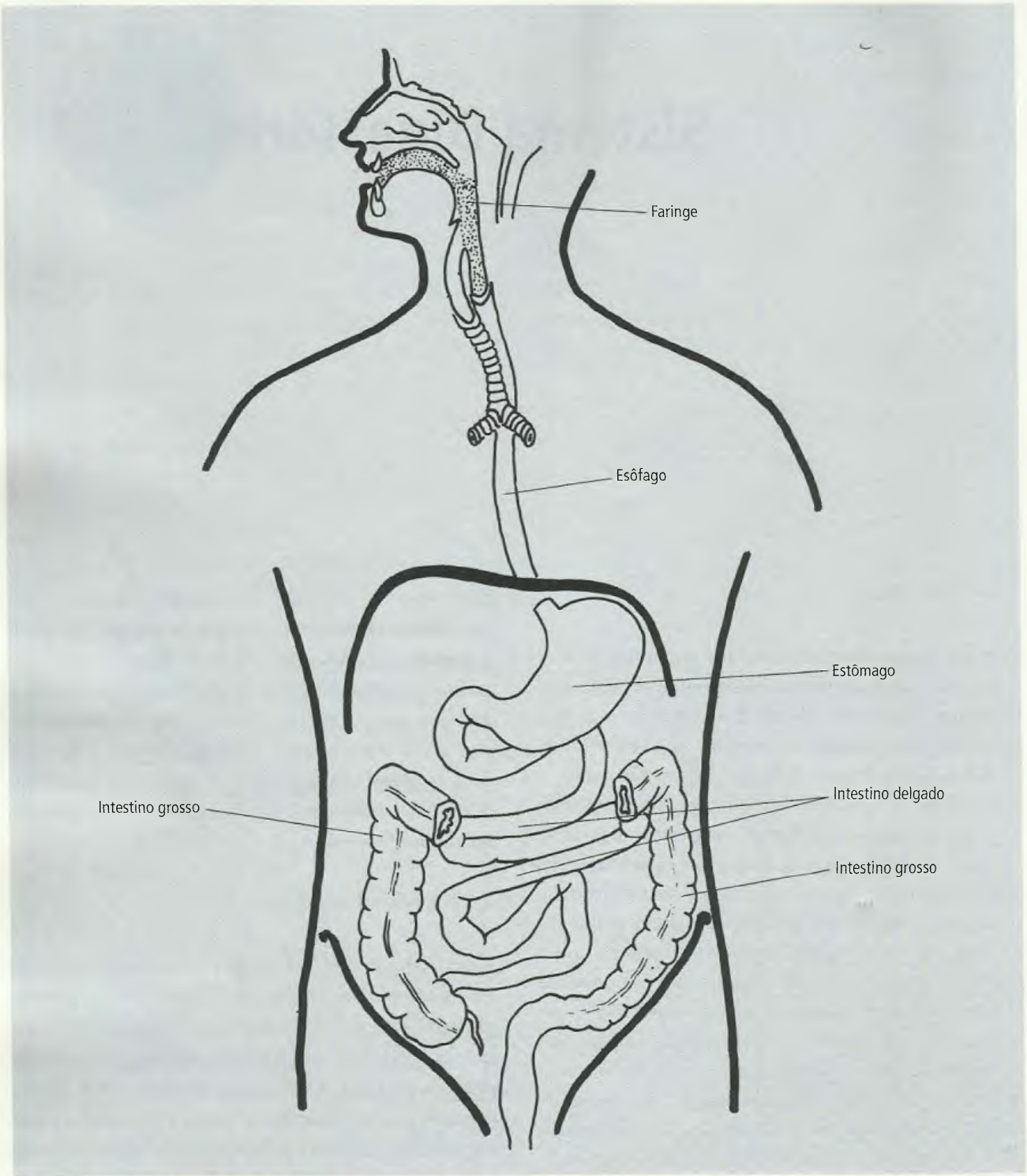


Fig. 10.0 Órgãos constituintes do sistema digestório. Os órgãos anexos não estão representados (esquemático).

No vestíbulo, no nível do 2º dente molar superior, encontra-se a **papila do ducto parotídeo**, em cujo ápice abre-se o **ducto parotídeo**, canal de escoamento da secreção da **glândula parótida**, uma das glândulas salivares.

Os **lábios**, que delimitam a rima da boca, são pregas cutaneomiomucosas, com faces cutânea e mucosa. A face cutânea do lábio superior apresenta um sulco vertical mediano, o **filtro**, cujo limite inferior,

proeminente, é o **tubérculo do lábio superior**. Já as faces mucosas de ambos os lábios apresentam o **frênulo do lábio superior e inferior**, respectivamente. De cada lado, os lábios unem-se para formar a **comissura dos lábios**. O mecanismo de fechamento dos lábios é representado pelas fibras circulares ou semicirculares do músculo **orbicular da boca**, auxiliado pelo **músculo mentual**; o mecanismo de abertura pelas fibras radiais de vários músculos faciais: **levantador do lábio superior e da asa do nariz**, **levantador do lábio superior**, **zigomático maior**, **bucinador**, **depressor do ângulo da boca**, **depressor do lábio inferior** e **levantador do ângulo da boca** (ver também item 11.4 e Fig. 20.60 do Capítulo 20).

O teto da cavidade da boca está constituído pelo **palato** e neste reconhecemos o **palato duro**, anterior, ósseo, e o **palato mole**, posterior, muscular. O palato separa a cavidade nasal da cavidade da boca, como já foi dito no Capítulo 9. Do palato mole projeta-se uma saliência cônica, mediana, a **úvula palatina**, e, lateralmente, duas pregas denominadas **arco palatoglosso**, a mais anterior, e **arco palatofarígeo**, a mais posterior, produzidas por músculos que recebem os mesmos nomes dos arcos (Fig. 10.1). Entre os arcos palatoglosso e palatofaríngeo há um espaço, a **fossa tonsilar**, ocupado pela **tonsila palatina**, também conhecida por **amígdala**.

2.2 – Fauces

O termo **fauces** indica a estreita passagem entre a cavidade da boca e a faringe, ou, melhor ainda, a transição entre a cavidade da boca e a bucofaringe. A entrada das fauces é denominada **istmo das fauces**, limitado superiormente pela úvula, lateralmente pelos arcos palatoglossos e, inferiormente, pelo dorso da língua. A fossa tonsilar, referida anteriormente, é parte das fauces e aloja, como foi dito, a tonsila palatina. Esta, órgão bilateral, é formada por tecido linfóide, com revestimento de túnica mucosa. As tonsilas palatinas fazem parte de um **anel linfático da faringe**, que se completa pela **tonsila lingual**, inferior, pela **tonsila faríngea** e pela **tonsila tubária**, superiores, e por nódulos linfóides esparsos que completam não só a intercomunicação do anel que protege o istmo das fauces, como também a comunicação nasofaríngea.

2.3 – Língua

É um órgão muscular revestido por mucosa e que exerce importantes funções na mastigação, na deglutição, como órgão gustativo, e na articulação da palavra. Possui uma **raiz** de implantação e um **corpo**, no qual se distingue um **dorso** e um **ápice**. O ápice corresponde à extremidade anterior, arredondada, que faz contato com os dentes incisivos anteriores e inferiores. No dorso da língua, na junção dos dois terços anteriores com o terço posterior, nota-se o **sulco terminal**, em forma de V (Fig. 10.2).

A porção anterior da língua apresenta as **papilas linguais**, que são de diversos tipos: **filiformes** (em forma de fio, numerosas), **cônicas**, **fungiformes** (em forma de cogumelo, são cerca de 150 a 200, localizadas no ápice e nas margens da língua), **circunvaladas** (dispõem-se à frente do sulco terminal, 11 em média, cercadas por orla (Fig. 10.2) e **folhadas** (em forma de

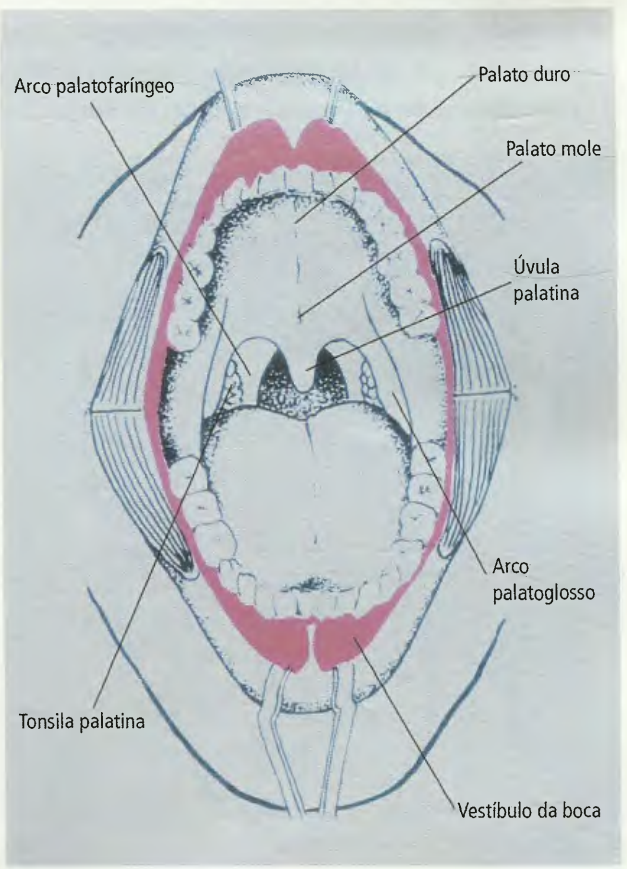


Fig. 10.1 Cavidade da boca. O vestíbulo da boca está indicado em vermelho.

folha, situadas nas margens da língua, formando pregas verticais da túnica mucosa).

Calículos gustatórios, responsáveis pelo sentido do gosto, são encontrados, geralmente, nas paredes das papilas circunvaladas e folhadas, mas também existem nas papilas fungiformes, no palato mole e na epiglote.

Logo atrás do vértice do sulco terminal encontra-se o **forame cego da língua**. Esta porção posterior da língua apresenta a **tonsila lingual**, que faz parte do anel linfático da faringe, como já foi mencionado. No seu limite posterior está unida à epiglote pelas **pregas glossoepiglóticas**, **mediana** e **lateral**, que limitam as **valéculas epiglóticas**, **direita** e **esquerda**. Na face inferior da língua encontram-se o **frênulo da língua**, mediano, e, de cada lado, as **pregas franjadas**.

A língua é um órgão essencialmente muscular e, assim, dois grupos de músculos são nela identificados:

a. **músculos extrínsecos**: fixam a língua em partes vizinhas, particularmente à mandíbula (**genioglosso**), ao osso hióide (**hioglosso**), ao processo estilóide (**estiloglosso**) e ao palato mole (**palatoglosso**);
b. **músculos intrínsecos**: são peculiares à língua e compreendem os **mm. longitudinais**, **superior e inferior**, **transverso da língua** e **vertical da língua**.

Para inervação e vascularização da língua ver item 12.3.1 do Capítulo 20.

2.4 – Dentes

Os dentes são estruturas rijas, esbranquiçadas, implantadas em cavidades da maxila e da mandíbula, denominadas **alvéolos dentais**, e com função de mastigação (que inclui incisão, perfuração esmagamento e trituração do alimento), desenvolvimento e proteção das estruturas adjacentes e articulação da palavra. Em cada dente distinguem-se três partes: **raiz**, implantada no alvéolo, **coroa**, livre, e, entre as duas, uma zona estreitada, o **colo**, circundado pela gengiva (Fig. 10.3).

No homem adulto há 32 dentes, destes oito incisivos, quatro caninos, oito pré-molares e 12 molares. A Fig. 10.4 mostra as características morfológicas essenciais destes diversos tipos de dentes:

a. **incisivos**: coroa em bisel, com margem cortante e uma única raiz; estão situados anteriormente na arcada dentária;
b. **caninos**: coroa cônica, terminando em ponta, e raiz única; localizam-se lateralmente aos incisivos;
c. **pré-molares**: coroa apresentando dois tubérculos e

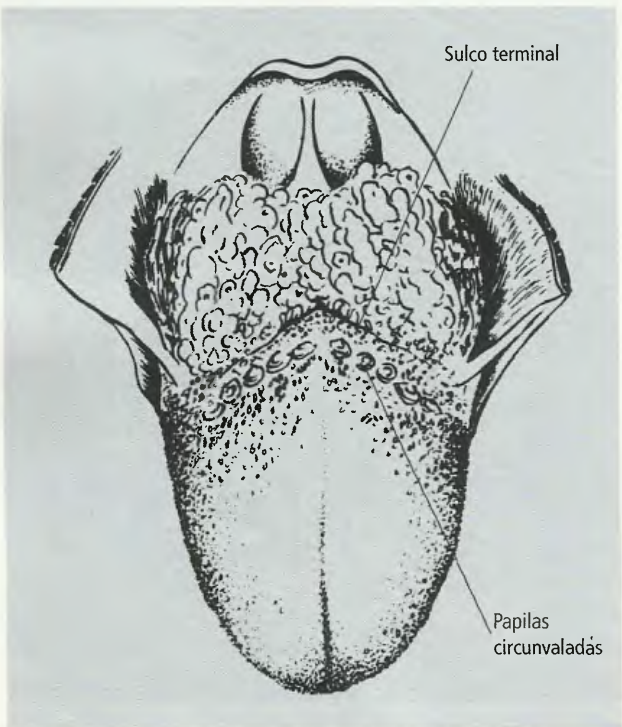


Fig. 10.2 Dorso da língua.

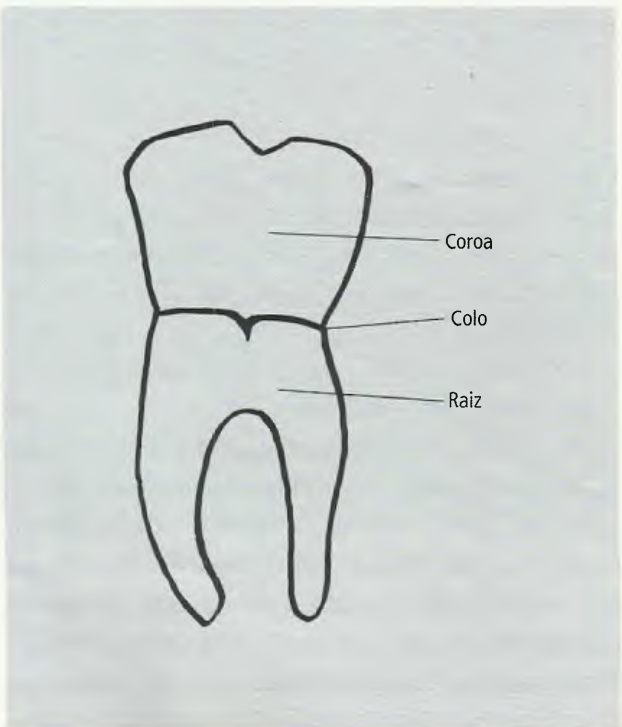


Fig. 10.3 Partes do dente

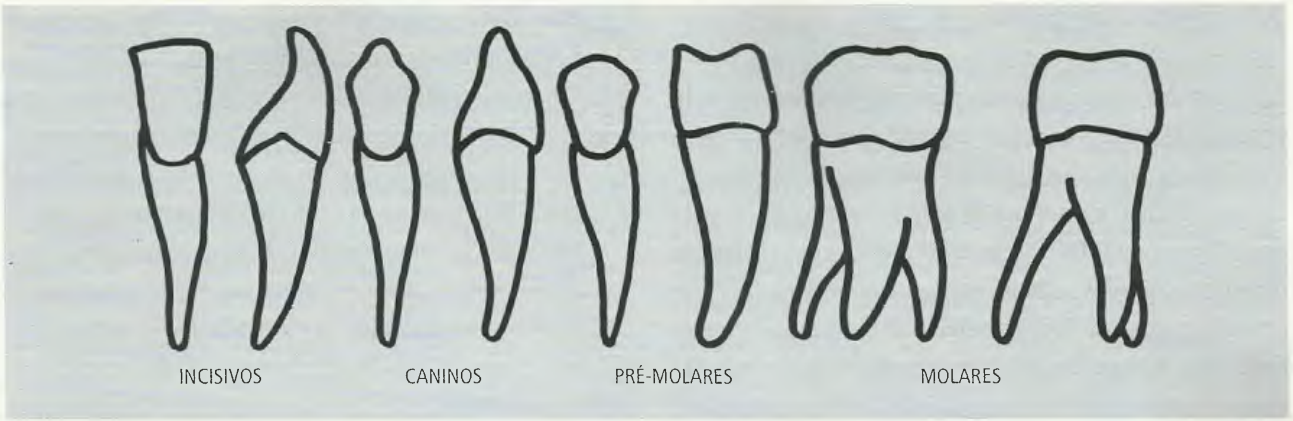


Fig. 10.4 Tipos de dentes.

raiz única ou bífida; situam-se na região lateral da arcada dentária, posteriormente aos caninos;

d. **molares**: possuem coroa com três a cinco tubérculos e duas ou três raízes; são posteriores aos pré-molares.

No homem há duas dentições: a 1ª é denominada **primária** ("de leite"), com 20 dentes que começam a aparecer a partir dos 6 meses de idade: oito incisivos, quatro caninos e oito molares; a 2ª dentição é denominada **permanente** e apresenta-se com 32 dentes, como foi visto. A substituição começa a partir dos 6 ou 7 anos de idade podendo estender-se, com variações, até os 25 anos de idade. Os mamíferos são os únicos que apresentam, no mesmo animal, dentes com características morfológicas diferentes, ou seja, uma heterodontia. Abaixo dos mamíferos, os animais apresentam homodontia, isto é, no mesmo animal, todos os dentes são semelhantes, variando apenas o tamanho.

Distinguem-se no dente permanente (Fig. 10.5):

1. uma camada externa de tecido calcificado, o **esmalte**, que recobre a coroa, e o **cemento**, que recobre a raiz;
2. uma camada média, também constituída de tecido calcificado, mais dura que o esmalte o cemento, denominada **dentina**;
3. um tecido conjuntivo especializado, que produz e nutre a dentina, chamado **polpa do dente**, situado na cavidade pulpar da coroa (**polpa coronal**) e da raiz (**polpa radicular**).

O **periodonto** é um periósteo alveolar modificado que estabelece a conexão entre o cemento e a parede do alvéolo dental.

A irrigação sangüínea dos dentes é feita pela **artéria maxilar** (ramo da a. carótida externa) que fornece as **Aa. alveolares**, **superior** e **inferior**, e a **a. infra-orbital**, das quais, por sua vez, originam-se os ramos de irrigação dos dentes. A drenagem venosa é feita pelas veias que acompanham as artérias e a linfa é drenada para os linfonodos submandibulares e, eventualmente, para o linfonodo submentual.

Os nervos sensitivos dos dentes superiores são fornecidos pelo nervo maxilar e os dos dentes inferiores, pelo nervo mandibular, ambos divisões do nervo trigêmeo.

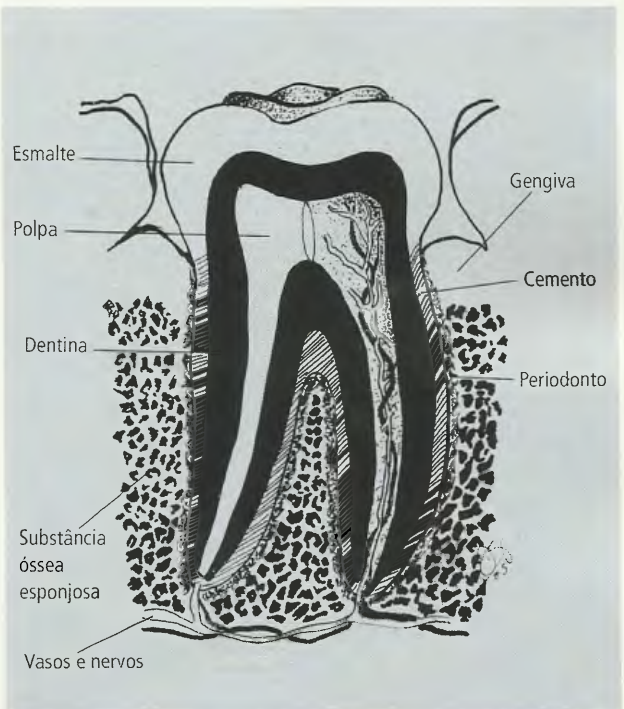


Fig. 10.5 Secção de molar e parede alveolar para mostrar arquitetura do dente. A polpa do dente contém nervos e vasos sangüíneos.

3.0 – GLÂNDULAS SALIVARES

As glândulas salivares são consideradas órgãos anexos do sistema digestório, mas, em razão de suas relações com a cavidade da boca, são descritas neste momento. Sua secreção, a saliva, é responsável pelo umedecimento, pela dissolução, pela lubrificação do alimento e pelo início da digestão de polissacarídios por ação de enzima (amilase ou ptialina). Uma função adicional é a de manter presente uma camada líquida que mantém a túnica mucosa da boca sadia e facilita a função dos botões gustativos. Embora existam **glândulas salivares menores** (labiais, bucais, palatinas, linguais, incisivas e molares) são mais importantes os três pares de **glândulas salivares maiores**: **parótidas**, **submandibulares** e **sublinguais**.

a. **Glândula parótida** (Fig. 10.6): é a maior das glândulas salivares e está situada lateralmente na face e anteriormente à orelha. Seu canal excretor, o **ducto parotídeo**, abre-se no vestíbulo da boca, no nível do 2º dente molar superior, depois de atravessar o músculo bucinador. O processo infeccioso que se assesta na parótida (parotidite) é conhecido com o nome de **caxumba**.
b. **Glândula submandibular** (Fig. 10.6): localiza-se anteriormente à parte mais inferior da parótida, protegida pelo corpo da mandíbula. O **ducto submandibular** abre-se no assoalho da boca, abaixo da língua, próximo ao plano mediano.
c. **Glândula sublingual** (Fig. 10.7): é menor do que as duas anteriores, situando-se lateral e inferiormente à língua, sob a mucosa que reveste o assoalho da boca. Sua secreção é lançada na cavidade da boca, sob a porção mais anterior da língua, por canais que desembocam, independentemente, por uma série de orifícios, no assoalho da cavidade da boca.

4.0 – FARINGE

Trata-se de um órgão visceral mediano, miomembranáceo, e que faz parte dos sistemas respiratório e digestório; constitui passagem comum para alimentos sólidos, líquidos e ar. Assim, ativa na deglutição e na respiração.

Está dividida em três partes: **nasal**, **oral** e **laríngea**. A parte nasal da faringe foi descrita em conexão com o sistema respiratório, no Capítulo 9 (Figs. 9.0 e 9.5). A parte oral da faringe comunica-se com a cavidade própria da boca através do **istmo das fauces**, já definido (Fig. 10.1), e a parte laríngea da faringe com o **adito da laringe**. A faringe é continuada pelo **esôfago**.

Na deglutição, o palato mole é elevado, bloqueando a continuidade entre a parte nasal e o restante deste

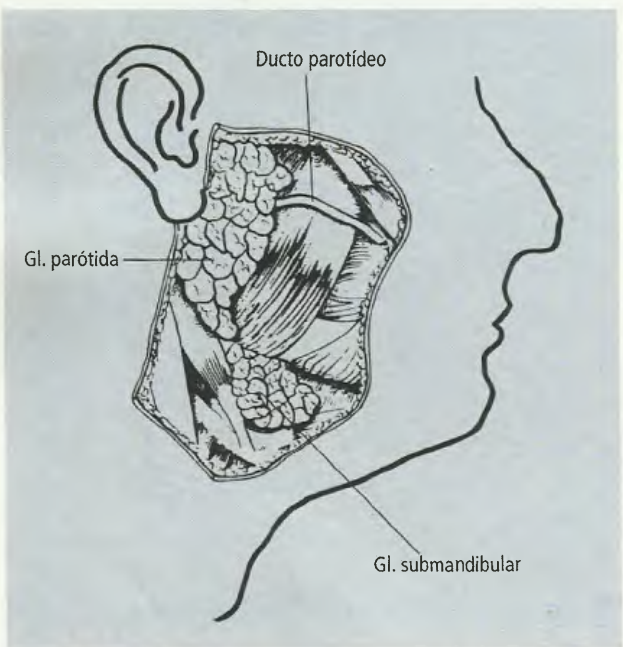


Fig. 10.6 Glândula parótida e submandibular.

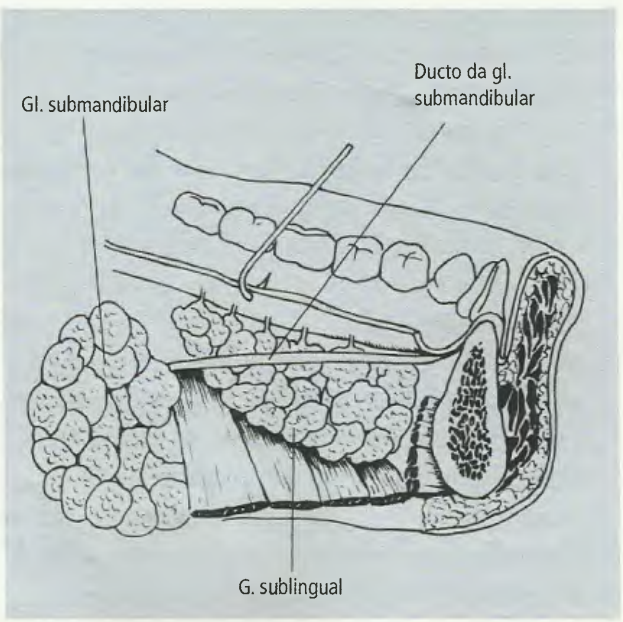


Fig. 10.7 Glândulas submandibular e sublingual, vistas pela cavidade da boca.

tubo muscular. Deste modo, o alimento é impedido de passar à parte nasal da faringe e, eventualmente, de penetrar na cavidade nasal. Por outro lado, a cartilagem epiglótica, da laringe, fecha o adito da laringe, evitando que o alimento penetre no tracto respiratório.

Sobre os músculos da faringe, sua irrigação e inervação, ver item 12.4 do Capítulo 20.

5.0 – ESÔFAGO

É um tubo miomembranáceo que continua a faringe e é continuado pelo estômago. Distinguem-se três porções no esôfago: **cervical**, **torácica** e **abdominal**; a 2ª é a maior delas. Como para atingir o abdome o esôfago atravessa o músculo diafragma, alguns autores costumam reconhecer também uma **porção diafragmática** do esôfago, justamente aquela que se restringe à passagem do esôfago pelo diafragma. No tórax, o esôfago situa-se anteriormente à coluna vertebral e à aorta, mas é posterior à traquéia (Fig. 10.8). A luz do esôfago aumenta durante a passagem do bolo alimentar, o qual é impulsionado por contrações da musculatura de sua parede. Estes movimentos, que são próprios de todo o restante do canal alimentar, são denominados **peristáticos** e à capacidade de realiza-los dá-se o nome de **peristaltismo**.

Na junção esôfago-gástrica, descreve-se um dispositivo muscular de ação esfinctérica, ainda que não existam fibras musculares circulares, como ocorre na maioria dos outros esfíncteres. Este dispositivo tem sido chamado pelos gastroenterologistas **"esfíncter inferior do esôfago"**, cuja hipotonia, quer dizer, a perda de tônus da musculatura, resulta em refluxo do conteúdo gástrico para o esôfago, com conseqüências patológicas. Por outro lado, a falta de relaxamento das fibras musculares lisas nesta região, como, aliás, em qualquer outra zona de transição do sistema disgestório, conhecida como achalasia, ou cardioespasmo da junção esôfago-gátrica, é causada pela degeneração de células ganglionares do plexo mioentérico (da parte parassimpática da divisão autônoma do sistema nervoso (SN), que causa a dilatação do esôfago, denominada **megaesôfago**. Lesão do plexo mioentérico pelo Trypanosoma Cruzi é justamente o que pode ocorrer na doença de Chagas, levando ao megaesôfago.

A porção cervical do esôfago é irrigada por ramos da artéria tireóidea inferior; a porção torácica recebe ramos esofágicos das artérias brônquicas, das artérias intercostais e das artérias esofágicas; a porção abdominal é irrigada por ramos das artérias frênicas inferiores e da artéria gástrica esquerda. No que diz respeito à drenagem venosa, é importante ressaltar que ela é feita de tal modo que o plexo venoso submucoso estabelece uma comunicação portocava superior, portosistêmica, ou seja, entre a circulação portal (da veia porta) e a circulação sistêmica. Para os detalhes desta comunicação portosistêmica, ver item 14.5 do Capítulo 22.

O vago e os troncos simpáticos inervam o esôfago, através dos plexos mioentérico e submucoso.

6.0 – ABDOME: GENERALIDADES

Os órgãos descritos até o parágrafo anterior, com exceção da porção mais inferior do esôfago, estão situados na cabeça, no pescoço e no tórax. O restante do canal alimentar localiza-se no abdome e algumas considera-

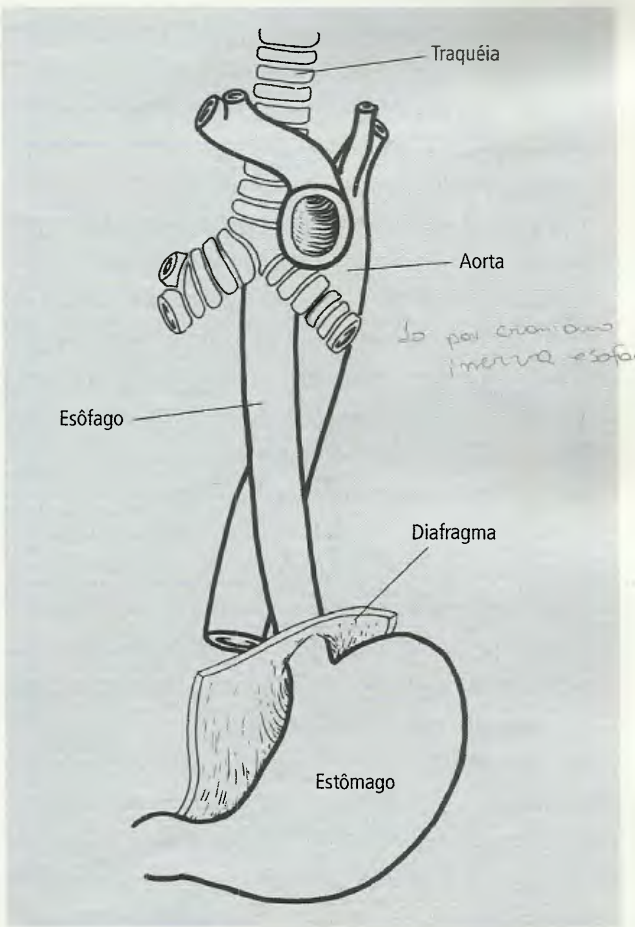


Fig. 10.8 Esôfago e suas relações com a traquéia e a aorta.

ções preliminares devem ser feitas antes de prosseguirmos na descrição dos órgãos do sistema digestório.

6.1 – Diafragma (Fig. 10.9)

O abdome está separado do tórax, internamente, por um septo muscular, o **diafragma**, disposto em cúpula de concavidade inferior. O diafragma apresenta uma parte tendínea, o **centro tendíneo**, e outra carnosa, periférica, que se prende às seis últimas costelas, à extremidade inferior do esterno e à coluna vertebral. A **aorta**, a **veia cava inferior** e o **esôfago** atravessam o diafragma passando, respectivamente, pelo **hiato aórtico**, pelo **forame da veia cava** e pelo **hiato esofágico**. O m. diafragma exerce importante função na mecânica respiratória. Ver também item 12.2 do Capítulo 22.

6.2 – Peritônio

No sistema respiratório os pulmões são revestidos por um saco de dupla parede, a **pleura**. Os órgãos abdominais também são revestidos por uma membrana serosa em maior ou menor extensão, o **peritônio**, que apresenta duas lâminas: o **peritônio parietal** reveste as paredes da cavidade abdominal e o **peritônio visceral** envolve as vísceras. As duas lâminas são contínuas, permanecendo entre elas uma cavidade virtual, a **cavidade peritoneal**, que contém pequena quantidade de líquido. Alguns órgãos abdominais situam-se junto da parede posterior do abdome e, nestes casos, o peritônio parietal é anterior a eles: diz-se que estas estruturas são **retroperitoneais**. A Fig. 10.10, esquemática, mostra como os rins e o pâncreas são órgãos retroperitoneais, embora não sejam os únicos. É evidente que as vísceras que ocupam posição retroperitoneal são fixas. Muitas outras, entretanto, salientam-se na cavidade abdominal, destacando-se da parede, e o peritônio que as reveste as acompanha, de modo que, entre o órgão e a parede, forma-se uma lâmina peritoneal denominada **meso** ou **ligamento**. Outras vezes, estas pregas se estendem entre dois órgãos e recebem o nome de **omento**. A Fig. 10.11 mostra esquematicamente o comportamento destas pregas peritoneais. A disposição do peritônio é bem mais complexa do que esta descrição simplificada pode deixar supor. Para detalhes ver o item 2.0 do Capítulo 22.

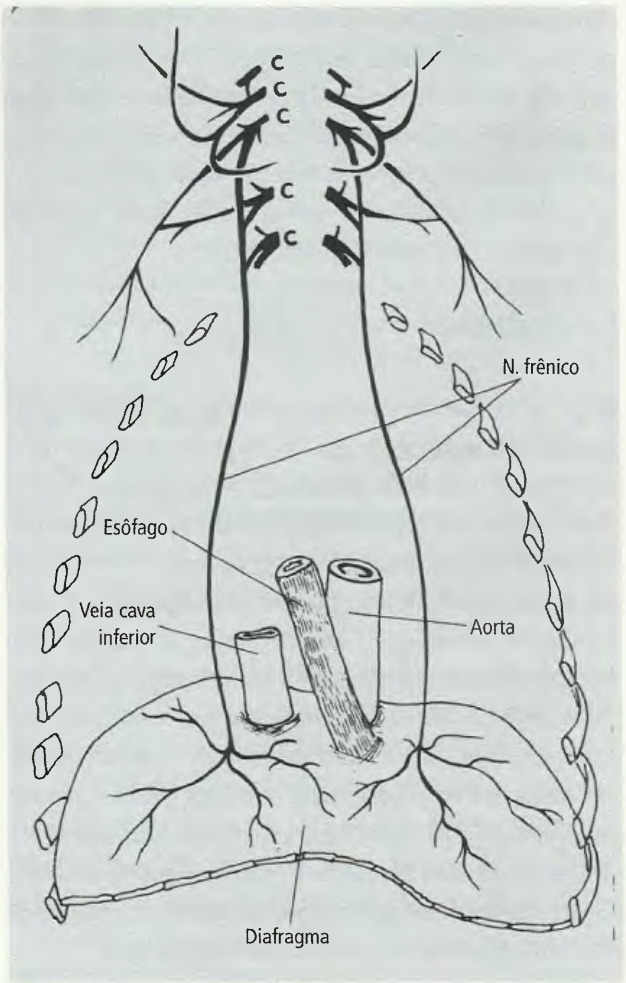


Fig 10 9 Diafragma e estruturas que o atravessam.

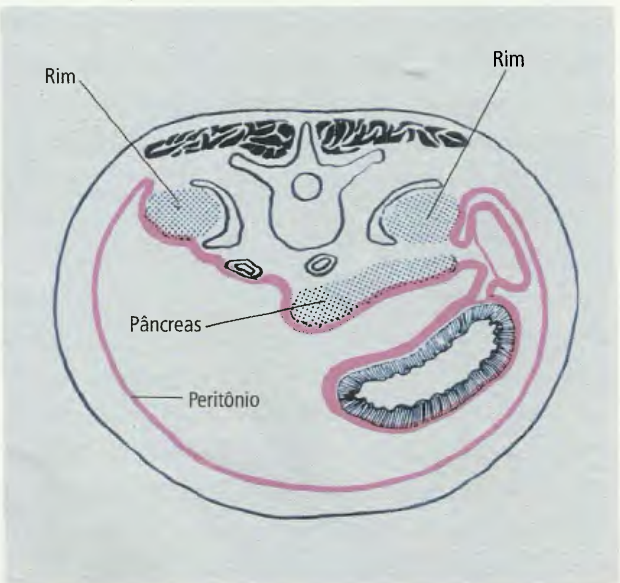


Fig. 10.10 Órgãos retroperitoneais (em reticulado) em corte transversal do abdome (esquemático).

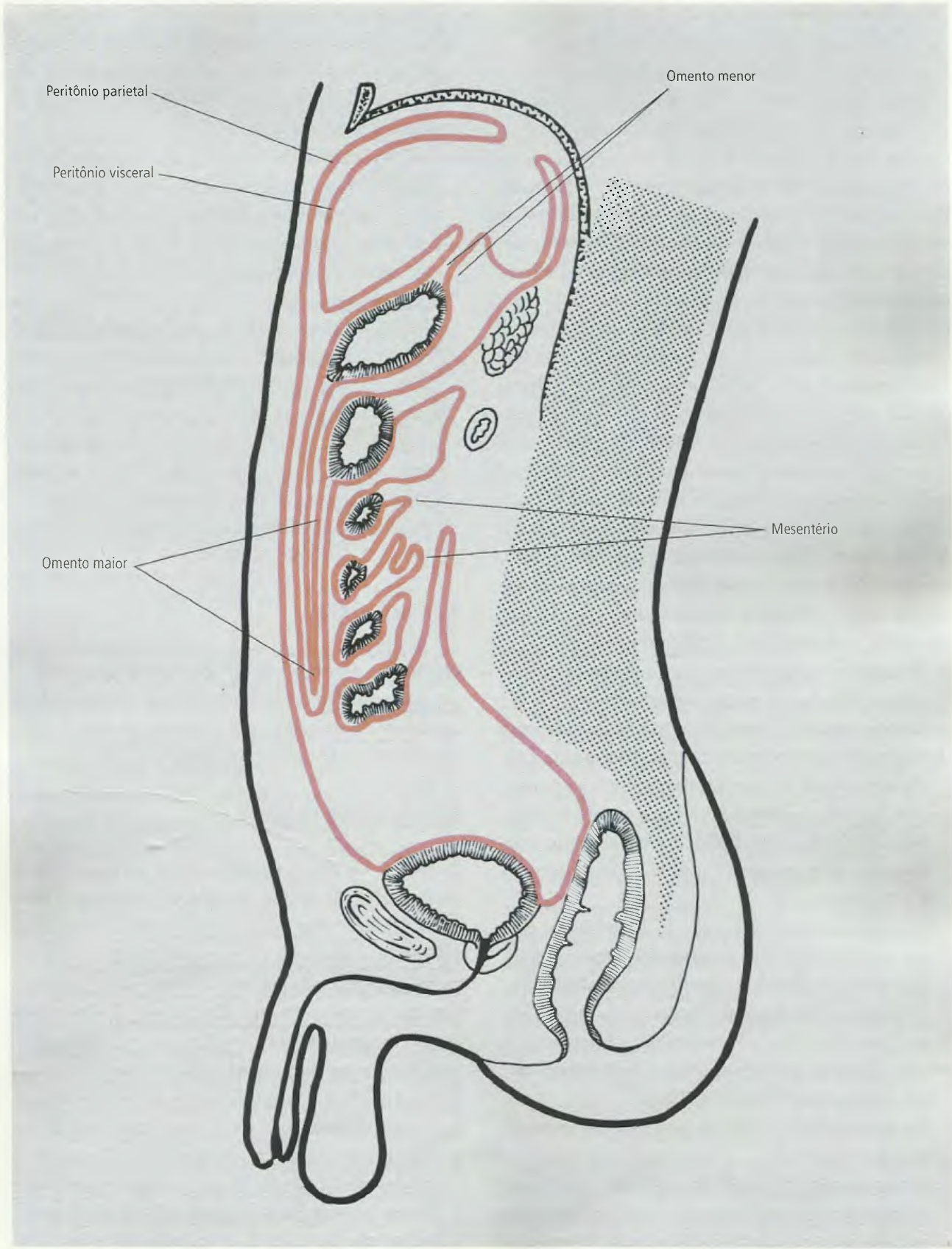


Fig. 10.11 Esquema geral do comportamento do peritônio.

7.0 – ESTÔMAGO

É um órgão visceral, oco, com paredes estratificadas, e pode ser visto como uma dilatação do canal alimentar que se segue ao esôfago e é continuado pelo intestino delgado. Está situado logo abaixo do diafragma, com sua maior porção à esquerda do plano mediano. Apresenta dois orifícios: um, proximal, de comunicação com o esôfago, o **óstio cárdico**, e outro distal, o **óstio pilórico**, que se comunica com a porção inicial do intestino delgado denominado **duodeno**. Neste nível ocorre uma condensação de feixes musculares longitudinais e circulares que constituem um mecanismo de abertura e fechamento do óstio pilórico para regular o trânsito do bolo alimentar na sua passagem do estômago para o duodeno. Este dispositivo é chamado **piloro**. Um dispositivo com função semelhante foi descrito para a junção esofagogástrica, no nível do óstio cárdico.

A forma e a disposição do estômago variam de acordo com idade, tipo constitucional, tipo de alimentação, posição do indivíduo e estado fisiológico do órgão. Descrevem-se no estômago as seguintes partes (Fig. 10.12):

a. **cárdia**: corresponde à junção com o esôfago;
b. **fundo**: situada superiormente a um plano horizontal que tangencia a junção esofagogástrica;
c. **corpo gástrico**: corresponde à maior parte do órgão;
d. **parte pilórica:** porção terminal, continuada pelo duodeno; a porção proximal da parte pilórica é denominada **antro pilórico**, à qual se segue uma porção mais estreitada, o **canal pilórico**, e finalmente o **piloro**, que corresponde à transição entre o estômago e o duodeno.

As duas margens do estômago são denominadas **curvatura maior**, à esquerda, e **curvatura menor**, à direita. Esta última é também conhecida por **canal gástrico**, via preferencial dos líquidos. Na curvatura menor, entre sua parte vertical e a horizontal existe um sulco, a **incisura angular**, que corresponde, aproximadamente, ao limite do antro pilórico (Fig. 10.12).

A arquitetura da parede do estômago compreende os seguintes estratos:

a. **túnica serosa**: formada pelo peritônio, que reveste a maior parte do órgão, exceção feita para **área nua**, uma pequena porção da parte posterior do estômago, na região do cárdia, e pelas curvaturas, que também são áreas nuas;
b. **túnica muscular**: consiste de dois estratos (longitudinal e circular) ou três estratos (longitudinal, circular e fibras oblíquas) dependendo da porção do estômago considerada;
c. **tela submucosa**: é constituída de tecido conjuntivo frouxo e contém uma rica rede vascular e um plexo nervoso (plexo submucoso). Permite o pregueamento da túnica mucosa de acordo com o grau de contração da musculatura e o grau de distensão do estômago;
d. **túnica mucosa**: apresenta **pregas gástricas**, de direção predominantemente longitudinal e que desaparecem com a distensão do órgão. A túnica mucosa abriga numerosas glândulas gástricas, existindo as que se situam no nível do cárdia (**glândulas cárdicas**), do fundo e do corpo (**glândulas gátricas próprias**) e da parte pilórica (**glândulas pilóricas**).

Para irrigação, drenagem e inervação do estômago, ver item 3.2 do Capítulo 22.

8.0 – INTESTINOS

Os intestinos constituem um tubo que se inicia na junção gastroduodenal e termina no ânus, distinguindo-se um **intestino delgado** e um **intestino grosso**, diferenciados pelo calibre que apresentam.

8.1 – Intestino Delgado

Estende-se do piloro gastroduodenal ao óstio ileal da papila ileal e nele são reconhecidas três segmentos: **duodeno**, **jejuno** e **íleo**. Suas funções incluem **completar a digestão**, a **absorção** e a **secreção**. A digestão dos alimentos é completada pelo **suco entérico** (ou intestinal), que contém muco, enzimas e hormônios. A túnica mucosa do intestino delgado é responsável pela absorção e, para isto, é especialmente adaptada, apresentando uma grande superfície de contato com o quimo (no vivente o intestino delgado pode ter o comprimento de 2,5 m, aproximadamente) e rica vascularização. Os produtos absorvidos são levados ao sangue e à linfa e conduzidos pelas veias e pelos linfáticos para a circulação portal e sistêmica, respectivamente. A secreção do muco é feita pelas glândulas de Brunner e pelas células calicifor-

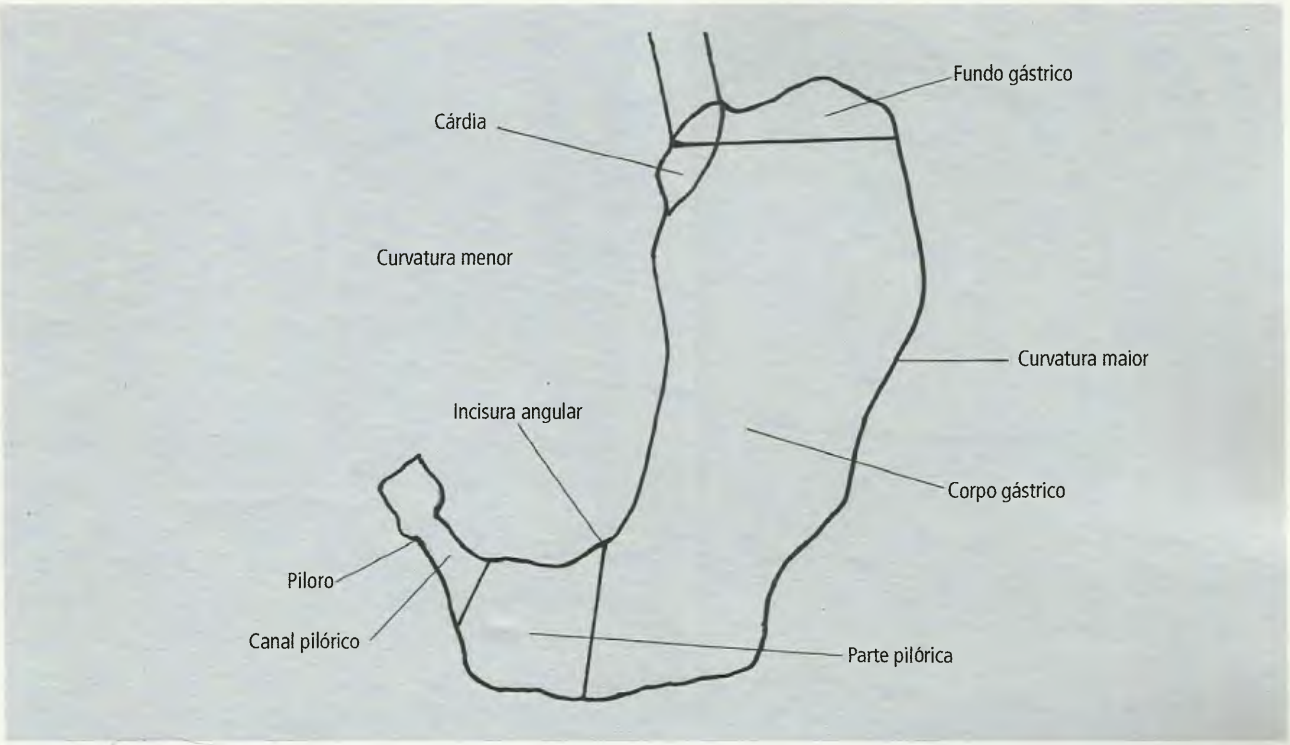


Fig. 10.12 Partes do estômago.

mes; a das enzimas, pelas glândulas de Lieberkhün e o hormônio **secretina**, pela túnica mucosa do duodeno e pela porção proximal do jejuno. A secretina estimula a liberação de bicarbonato e água pelas células acinosas do pâncreas que, lançados no duodeno, alteram o pH de ácido para alcalino, o que facilita a ação das enzimas intestinais. Com menos intensidade, a secretina também estimula a secreção de bile e a secreção intestinal.

8.1.1 – Duodeno

O duodeno é a parte inicial do intestino delgado, com 26 cm, em média, de comprimento. Estendendo-se do óstio pilórico até a brusca angulação da **flexura duodenojejunal** (Fig. 10.13), que marca o início do jejuno. É um órgão bastante fixo (quase todo retroperitoneal), acolado à parede posterior do abdome e apresenta, no adulto, a forma de um arco em forma de U aberto para a esquerda e que "abraça" a cabeça do pâncreas, com o qual mantém íntimas relações (Fig. 10.13). Nas crianças, o duodeno tem a forma de um C, e nos idosos, de um V. Independente da forma, reconhecem-se no duodeno quatro partes: **superior**, **descendente**, **horizontal** e **ascendente**. Entre as partes superior e descendente está a **flexura duodenal superior**, e entre a descendente e horizontal, a **flexura duodenal inferior**. Na porção descendente do duodeno desembocam os **ductos colédoco** (que traz a bile) e **pancreático** (que traz a secreção pancreática) numa projeção mamilar da mucosa denominada **papila duodenal maior**. Antes de desembocarem na papila duodenal maior, os ductos colédoco e pancreático, geralmente, unem-se na **ampola hepatopancreática**. Eventualmente a ampola pode não existir e, neste caso, os dois ductos estão separados por um septo. Um pouco acima da papila duodenal maior existe uma outra saliência a **papila duodenal menor**, na qual desemboca o ducto **pancreático acessório**.

8.1.2 – Jejuno-íleo

O jejuno, por não ter limite nítido na sua continuação com o íleo, pode ser descrito em conjunto com este. Compreendem a parte móvel do intestino delgado, que começa no nível da flexura duodenojejunal e termina no nível da fossa ilíaca direita, com o íleo terminal,

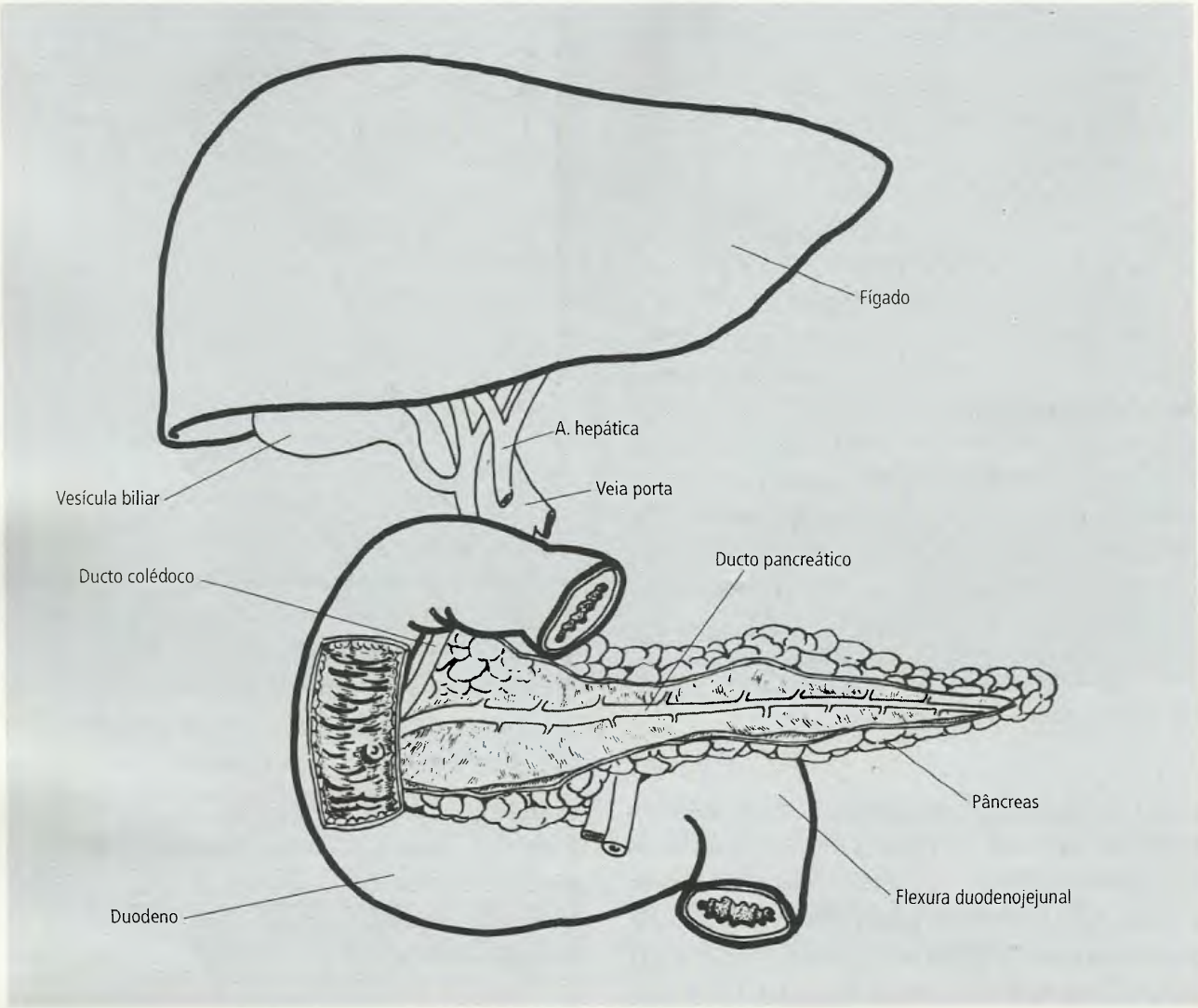


Fig. 10.13 Duodeno, pâncreas e vias biliares.

onde ele estabelece continuidade com o intestino grosso. O jejuno-íleo apresenta numerosas alças intestinais e está preso à parede posterior do abdome por uma prega peritoneal ampla, o **mesentério**, de aproximadamente 15 cm de comprimento, que é oblíqua, estendendo-se de cima para baixo e da esquerda para a direita. O mesentério tem a forma de leque, porque sua inserção no intestino é muito mais longa do que o comprimento da raiz. Entre as duas lâminas que constituem o mesentério encontram-se ramos da artéria mesentérica superior, radículas da veia mesentérica superior, nervos, diversas fileiras de linfonodos, vasos linfáticos e quantidade variável de gordura.

O íleo abre-se na 1ª porção do intestino grosso, o ceco, através do **óstio ileal** de uma projeção denominada **papila ileal**. A nomenclatura anatômica consigna também os termos de **lábios ileocólico** e **ileocecal** delimitando uma fenda horizontal que seria a desembocadura da porção terminal do íleo no ceco. Entretanto, estas estruturas, bem como a presença de **frênulos do óstio ileal**, são mais evidentes em cadáveres e muitas horas após a morte. No vivente, o mais freqüente é a presença da papila ileal.

A mucosa do intestino apresenta inúmeras pregas circulares que se salientam na luz intestinal e aumentam, significativamente, a superfície interna da víscera.

Para irrigação, drenagem e inervação do intestino delgado, ver item 3.3 do Capítulo 22.

8.2 – Intestino Grosso (Fig. 10.14)

Constitui a porção terminal do canal alimentar, e é mais calibroso (donde o seu nome) e mais curto que o intestino delgado. Deste distingue-se também por apresentar ao exame externo bosseladuras (dilatações limitadas por sulcos transversais) denominadas **saculações do colo**, três formações em fita, as **tênias**, que correspondem à condensação da musculatura longitudinal e o percorrem em quase toda a extensão, e acúmulos de gordura que se salientam na serosa da víscera, os **apêndices adiposos do colo**. São suas funções mais importantes a absorção de água e de eletrólitos, a eliminação dos resíduos da digestão e a manutenção da continência fecal. O intestino grosso é subdividido nos seguintes segmentos:

a. **ceco**: é o segmento inicial, em fundo cego, que se continua no colo ascendente. O limite entre eles é dado por um plano horizontal que passa no nível do meio da papila ileal, onde se abre o óstio ileal. Deste modo, a metade superior é **ileocólica**, e a metade inferior é ileocecal, correspondendo aos lábios homônimos observados em cadáveres. Um prolongamento cilindróide, o **apêndice vermiforme**, destaca-se, do ceco, no ponto de convergência das tênias. Processos infecciosos que atingem o apêndice vermiforme, bastante comuns, causam a apendicite, que exige tratamento cirúrgico. São três as tênias do colo: **mesocólica**, que é póstero-medial nos colos ascendente, descendente e no ceco, e póstero-superior no colo transverso; **omental**, que é ântero-superior no colo transverso e póstero-lateral nos colos ascendente e descendente e no ceco; **livre**, que é póstero-inferior no colo transverso e anterior nos colos ascendente e descendente e no ceco;
b. **colo ascendente**: continua o ceco em direção superior, estando fixado à parede posterior do abdome. Ao alcançar o fígado, sob este se flete para continuar como colo transverso. A flexão marca o limite entre os dois segmentos e é denominada **flexura direita do colo**;
c. **colo transverso**: é o mais móvel dos colos, estendendo-se da flexura direita do colo, onde continua o colo ascendente, à **flexura esquerda do colo**, onde se flete para continuar como colo descendente. Seu trajeto transversal apresenta na parte média uma curvatura de convexidade inferior que, na posição ereta, pode atingir, no homem, um nível 9 cm abaixo da linha bicrista (tangente às cristas ilíacas), em média, chegando nas mulheres a 11 cm;
d. **colo descendente**: como o ascendente, está fixado à parede posterior do abdome; inicia-se na flexura esquerda do colo e termina, após um trajeto aproximadamente vertical, na altura de um plano horizontal que passa pelas cristas ilíacas, onde é continuado pelo colo sigmóide;
e. **colo sigmóide**: é a continuação do colo descendente e tem trajeto sinuoso, dirigindo-se para o plano mediano da pelve onde é continuado pelo reto. Geralmente, o colo sigmóide funciona como um reservatório de fezes, ao passo que o intestino reto desempenha esta função somente pouco tempo antes da defecação. O colo sigmóide, com suas partes ilíaca e pélvica, é móvel, existindo, inclusive, um **mesocolo sigmóide**. No colo sigmóide as tênias são menos evidentes e as saculações do colo menos acentuadas. A parte pélvica do colo sigmóide apresenta apenas duas tênias, anterior e posterior;
f. **reto**: continua o colo sigmóide e tem cerca de 15 cm de comprimento. Apresenta uma porção dilatada, a **ampola do reto**, e sua parte final, estreitada, denominada **canal anal**, atravessa o conjunto de partes moles que oblitera, inferiormente, a pelve óssea e recebe o nome de **períneo**. O canal anal abre-se no exterior através do **ânus**. O reto apresenta uma **flexura sacral**, com convexidade posterior e, na junção com o canal anal, a flexura **anorretal**, com convexidade anterior. No nível desta flexura a alça do **músculo puborretal** encaixa-se na sua concavidade (voltada posteriormente). Estão presentes também três **flexuras laterais**: **flexura súpero-lateral direita**, **flexura intermédio-lateral esquerda** e **flexura ínfero-lateral direita**.

Existem, além disso, três **pregas transversais do reto** (superior, média e inferior) que são proeminentes na luz do reto, constituídas de túnica mucosa, tela submucosa e túnica muscular. Estas pregas dispõem-se alternadamente, de modo tal que obrigam as fezes a um trajeto espiralado no momento de sua expulsão para o exterior, o que facilita a defecação (Figs. 10.14 e 10.15).

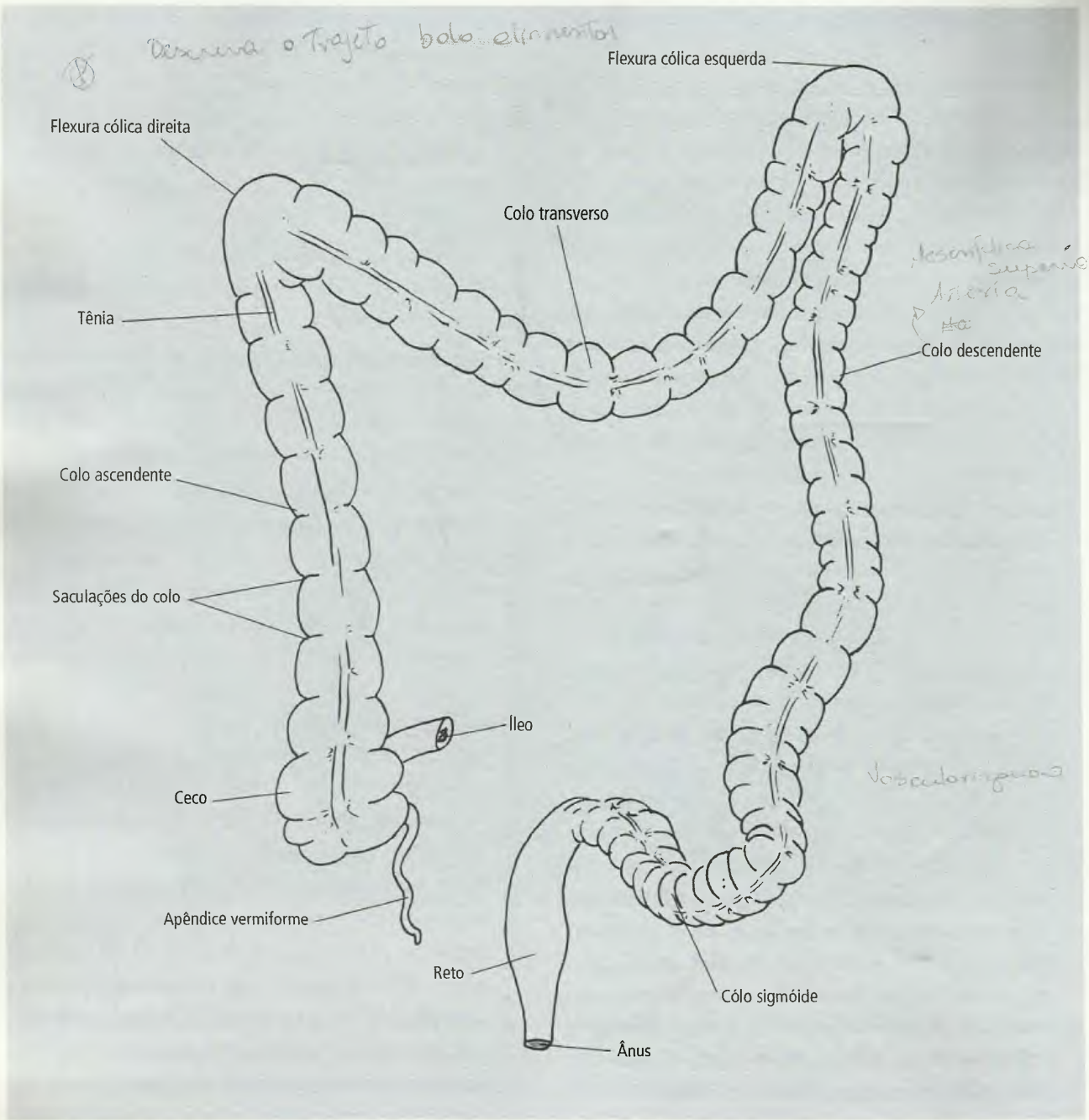


Fig. 10.14 Intestino grosso.

O estrato longitudinal da túnica muscular funciona como músculo dilatador, ao passo que o estrato circular age como músculo esfíncter, para fechar ou reduzir a luz do reto.

O **canal anal** tem apenas cerca de 3 cm de comprimento, atravessa o diafragma pélvico e aí é circundado pelos músculos levantadores do ânus e, inferiormente a eles, pelo esfíncter externo do ânus. A túnica mucosa do canal anal apresenta cinco a dez **colunas anais**, unidas por **válvulas anais**, cada válvula limitando um **seio anal** (Fig. 10.15). O orifício do canal anal é o **ânus**, que tem um aspecto pregueado, que se supõe seja provocado por ação do músculo **corrugador da pele do ânus**.

Para irrigação, drenagem e inervação do intestino grosso, ver itens 4.7 a 4.9 do Capítulo 22.

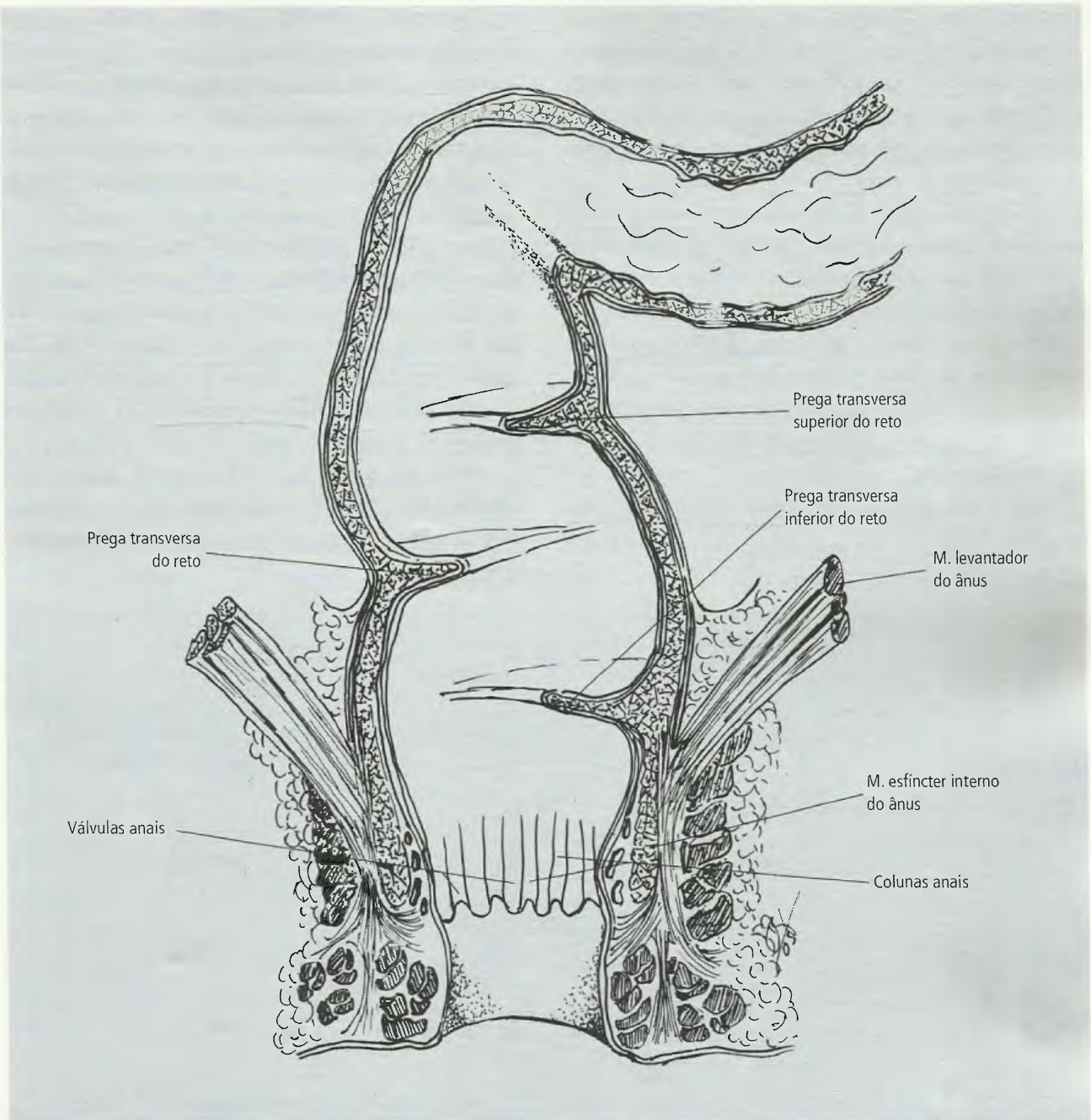


Fig. 10.15 Reto, canal anal e musculatura reto-anal (esquemático).

9.0 – ANEXOS DO CANAL ALIMENTAR

Por razão de localização topográfica, as glândulas salivares foram descritas quando se tratou da cavidade da boca. Assim, resta abordar os aspectos morfológicos gerais do fígado e do pâncreas, os outros dois órgãos que são considerados como anexos do canal alimentar. Descrições detalhadas são encontradas nos itens 5.0, 6.0 e 7.0 do Capítulo 22.

9.1 – Fígado

É o mais volumoso órgão da economia, localizando-se imediatamente abaixo do diafragma e à direita, embora

uma pequena porção ocupe também a metade esquerda do abdome. Trata-se de uma glândula que desempenha importante papel nas atividades vitais do organismo, seja interferindo no metabolismo dos carboidratos, gordura e proteínas, seja secretando a bile e participando de mecanismos de defesa.

Descrevem-se duas faces no fígado: **diafragmática**, em relação com o diafragma, e **visceral**, em contato com várias vísceras abdominais, como o estômago, o duodeno, o rim e o colo, entre outras. Nesta face distinguem-se quatro **lobos** (Fig. 10.16): **direito**, **esquerdo**, **quadrado** e **caudado**. Na face diafragmática os lobos direito e esquerdo são separados por uma prega do peritônio, o **ligamento falciforme** (Fig. 10.17). A Fig. 10.16 mostra que:

a. entre o lobo direito e o lobo quadrado situa-se a **vesícula biliar**;
b. entre os lobos direito e caudado há um **sulco que** aloja a **veia cava inferior**;
c. entre os lobos quadrado e caudado há uma fenda transversal, a **porta do fígado**, por onde passam os elementos que constituem o pedículo hepático: **artéria hepática**, **veia porta**, **ducto hepático comum**, além de nervos e linfáticos.

Com base na distribuição dos vasos sangüíneos e ductos bilíferos, o fígado pode ser dividido em partes direita e esquerda, cada uma delas contendo lobos, divisões e segmentos (item 5.0, Capítulo 22). O lobo esquerdo não é, habitualmente, palpável, mas, quando aumentado (hepatomegalia), em condições patológicas, pode ser palpado na região epigástrica.

A bile, produzida no fígado, alcança os **dúctulos bilíferos** intra-hepáticos, os quais, após confluências sucessivas, terminam por formar os **ductos hepáticos**,

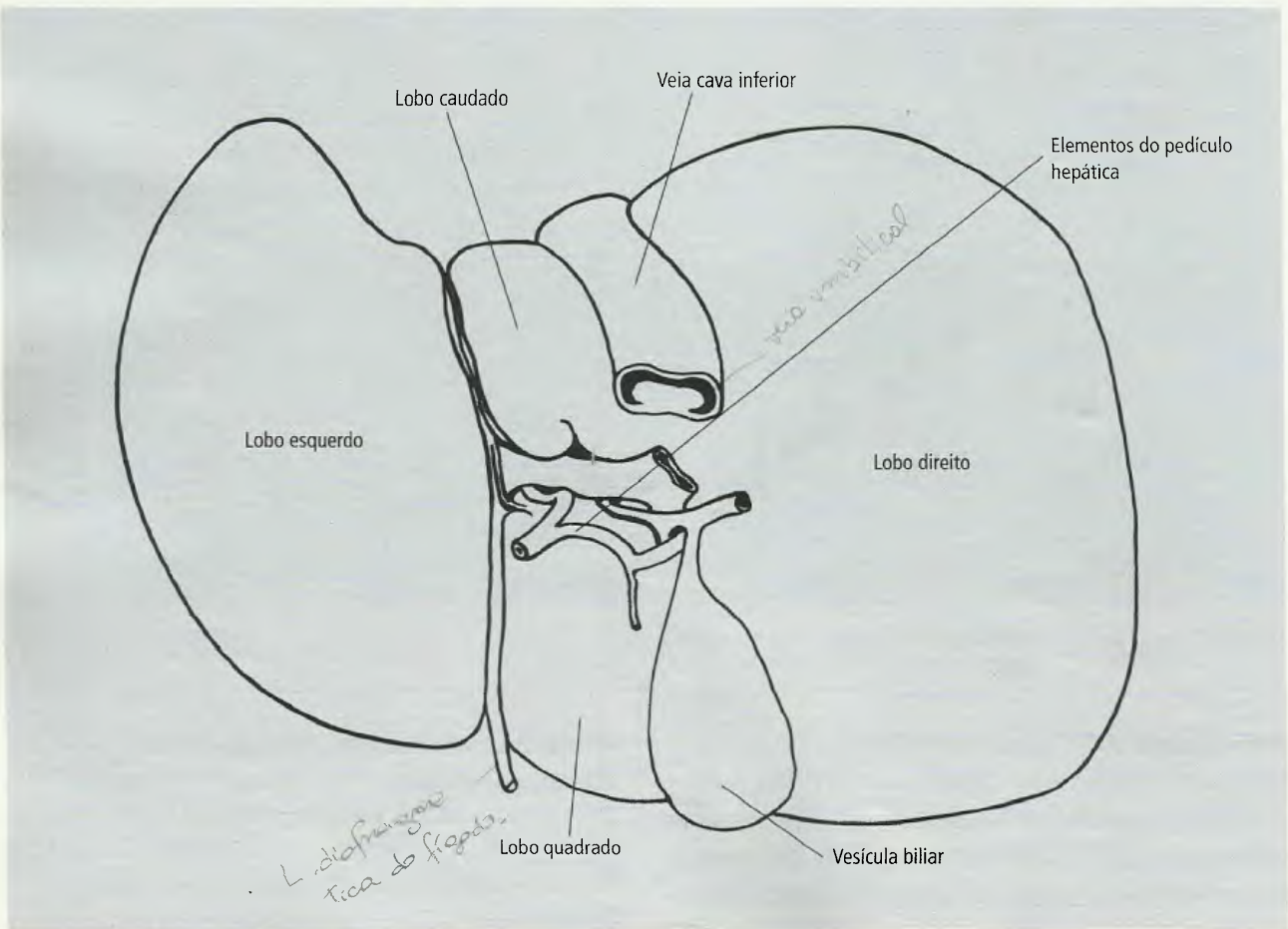


Fig. 10.16 Face visceral do fígado.

direito e esquerdo; estes, no nível da porta do fígado, unem-se para formar o **ducto hepático comum**, um dos elementos do pedículo hepático. O ducto hepático comum conflui com o **ducto cístico**, que drena a vesícula biliar, formando-se, assim, o **ducto colédoco**. Este último abre-se no duodeno, na papila duodenal maior, quase sempre, juntamente com o **ducto pancreático**, canal excretor do pâncreas (Fig. 10.18). A bile não flui diretamente do fígado para o duodeno. Isto é possível porque na desembocadura do colédoco há um dispositivo muscular que controla a abertura e o fechamento deste ducto. Quando fechado, a bile reflui para a vesícula biliar, onde é armazenada e concentrada. A contração da vesícula biliar, eliminando o seu conteúdo no colédoco através do ducto cístico, coincide com a abertura da desembocadura do colédoco no duodeno. A vesícula biliar é um saco piriforme que apresenta as seguintes partes: **fundo**, **corpo**, **infundíbulo**, **colo** e **ducto cístico**. O fundo faz uma proeminência de até 2 cm na margem inferior do fígado (quando a vesícula está cheia), entre o lobo direito e o lobo quadrado. Ele se continua com o corpo, que se afunila para formar o infundíbulo, e logo se estreita no colo. A continuação do colo é o ducto cístico. São freqüentes os processos inflamatórios na vesícula (colecistites) assim como a presença de cálculos (colelitíase), que podem ser demonstrados em exames de ultra-sonografia.

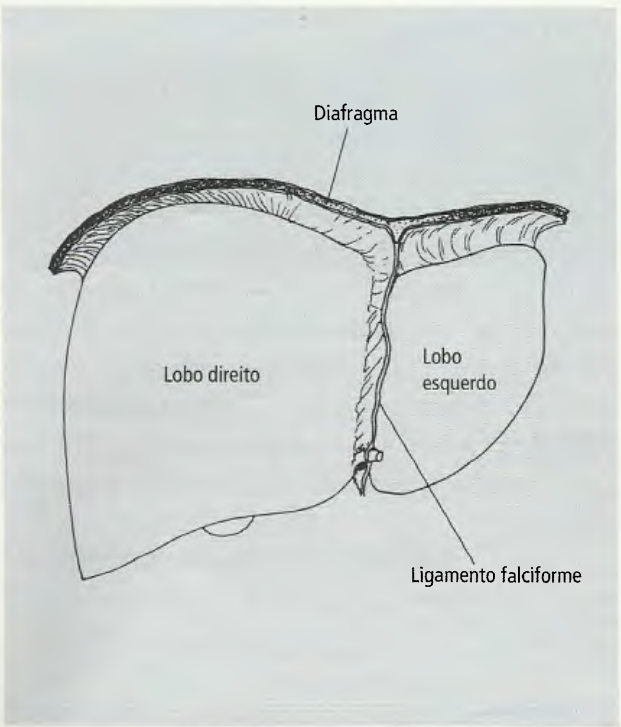


Fig. 10.17 Face diafragmática do fígado.

9.2 – Pâncreas

Depois do fígado é a glândula anexa mais volumosa do sistema digestório. Situa-se posteriormente ao estômago, em posição retroperitoneal; está, portanto, fixada à parede abdominal posterior. Apresenta-se com a forma de um martelo (Fig. 10.13) e, no adulto, em posição transversal. No órgão reconhecem-se três partes: uma extremidade direita, dilatada, a **cabeça**, emoldurada pelo duodeno; um **corpo**, disposto transversalmente, e uma **cauda**, extremidade esquerda, afilada que continua diretamente o corpo e se situa próximo ao baço.

O pâncreas é um órgão anfícrino, isto é, trata-se de uma glândula exócrina e endócrina. A secreção endócrina é a **insulina**, secretada pelas células que constituem as **ilhotas pancreáticas** (de Lagerhans) e que é lançada diretamente na corrente sangüínea. Além da insulina as células também produzem o **glucagon**: ambos os hormônios estão envolvidos no metabolismo dos glicídios. A secreção exócrina é o **suco pancreático**, que contém enzimas, capazes de digerir protídeos, lipídios e glicídios. Quando o quimo alcança o duodeno, este secreta um hormônio, a secretina, que ativa as células pancreáticas. A secreção do pâncreas também é controlada pela parte parassimpática da divisão autônoma do SN.

O suco pancreático é recolhido por dúctulos que confluem, quase sempre, em dois canais (Figs. 10.13 e 10.18): o **ducto pancreático** e o **ducto pancreático acessório** (menor e inconstante). Na sua terminação o ducto pancreático acola-se ao ducto colédoco para desembocar no duodeno por um ducto comum. Entretanto, o ducto pancreático pode também desembocar separadamente no duodeno.

A irrigação, a drenagem e a inervação do pâncreas são descritas no item 7.0 do Capítulo 12.

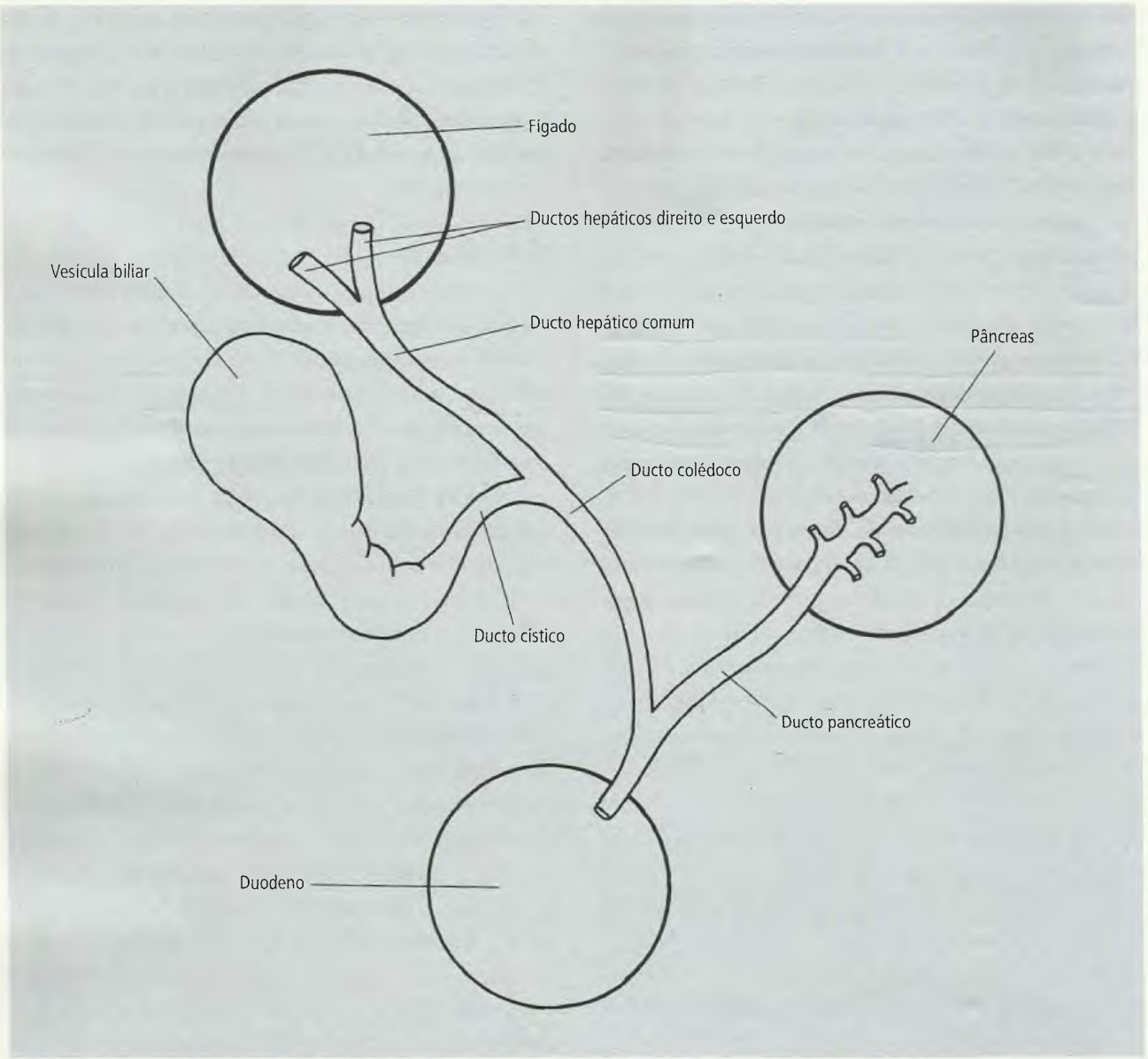


Fig. 10.18 Vias biliares e ducto pancreático (esquemático).

Sistema Urinário 11

1.0 – CONCEITO

As atividades orgânicas resultam na decomposição de proteínas, lípides e carboidratos, acompanhadas de liberação de energia e formação de produtos que devem ser eliminados para o meio exterior. A urina é um dos veículos de excreção com que conta o organismo. Assim, o sistema urinário compreende os órgãos responsáveis pela formação da urina, os rins, e outros, a eles associados, destinados à eliminação da urina: **ureteres**, **bexiga urinária** e **uretra** (Fig. 11.0). Estes mecanismos são essenciais para a manutenção da homeostase, isto é, o estado de equilíbrio nas funções e na composição química dos fluidos, como, por exemplo, o equilíbrio iônico do sangue e dos tecidos do corpo. Por esta razão, quando os rins deixam de cumprir suas funções de maneira adequada, uma intervenção médica é obrigatória para manter a homeostase, seja ela uma diálise peritonial, seja uma hemodiálise ou transplante renal.

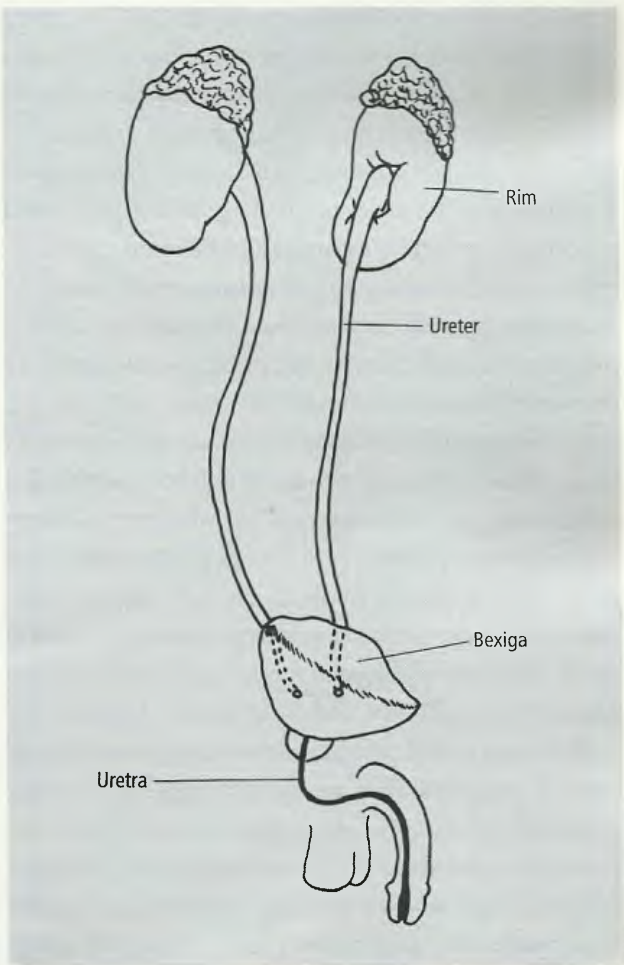


Fig 11.0 Desenho dos componentes do sistema urinário (esquemático)

2.0 – ÓRGÃOS DO SISTEMA URINÁRIO

2.1 – Rim

É um órgão par, abdominal, localizado posteriormente ao peritônio parietal, o que o identifica como retroperitoneal. Os rins são responsáveis pela produção e

emissão da urina e funcionam também como glândulas endócrinas, pois produzem a **renina** que controla a secreção de aldosterona. Além disto, os rins são a principal fonte de produção de **eritropoietina** em adultos, que atua sobre as células da medula óssea para estimular a produção de hemácias. Cada rim possui 1.250.000 **nefrônios**, a unidade estrutural e funcional do órgão. Os glomérulos renais filtram 125 mL de sangue por minuto, no adulto masculino, e um pouco menos no adulto feminino (110 mL). Os rins estão situados à direita e à esquerda da coluna vertebral, ocupando o direito uma posição inferior em relação ao esquerdo, em virtude da presença do fígado à direita. O órgão, no homem, tem a forma de um grão de feijão, apresentando duas faces, **anterior** e **posterior**, e duas margens, **medial** e **lateral**. Suas duas extremidades, superior e inferior, são denominadas **pólos** e, sobre o pólo superior, situa-se a glândula supra-renal, pertencente ao sistema endócrino (Fig. 11.1).

Os rins estão envolvidos por uma **cápsula fibrosa** e, ao redor da cápsula fibrosa, existe a **cápsula adiposa** do rim, representada por uma grande quantidade de gordura, separada em duas camadas pela **fáscia renal**: a camada interna é denominada **gordura peri-renal** e a camada externa é a **gordura para-renal**. Esta última é conhecida como **corpo adiposo para-renal**. As duas cápsulas, fibrosa e adiposa, juntamente com o pedículo renal e a pressão intra-abdominal, ajudam a manter os rins em sua posição normal.

A margem medial do rim apresenta uma fissura vertical, o **hilo**, por onde passam o **ureter**, a **artéria** e a **veia renais**, os **linfáticos** e os **nervos**. Estes elementos constituem, em conjunto, o **pedículo renal** (Fig. 11.1). Dentro do rim o hilo se expande em uma cavidade central denominada **seio renal** que aloja a **pelve renal**. Esta não é mais que a extremidade dilatada do ureter (Fig. 11.2).

Em cada rim é possível identificar **segmentos renais**, ou seja, territórios anatomocirúrgicos, que se baseiam na distribuição independente de artérias e veias. Estes segmentos são visíveis em peças anatômicas preparadas por corrosão, após injeção vascular de uma substância plástica. Os segmentos renais arteriais são cinco: **superior**, **ântero-superior**, **ântero-inferior**, **inferior** e **posterior** (Fig.11.3).

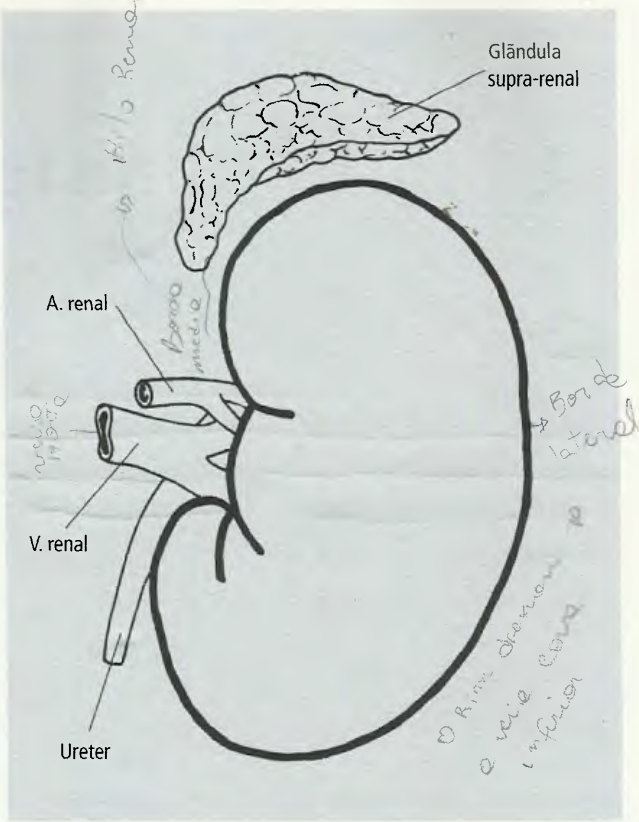


Fig. 11.1 Rim esquerdo e glândula supra-renal, vistos anteriormente.

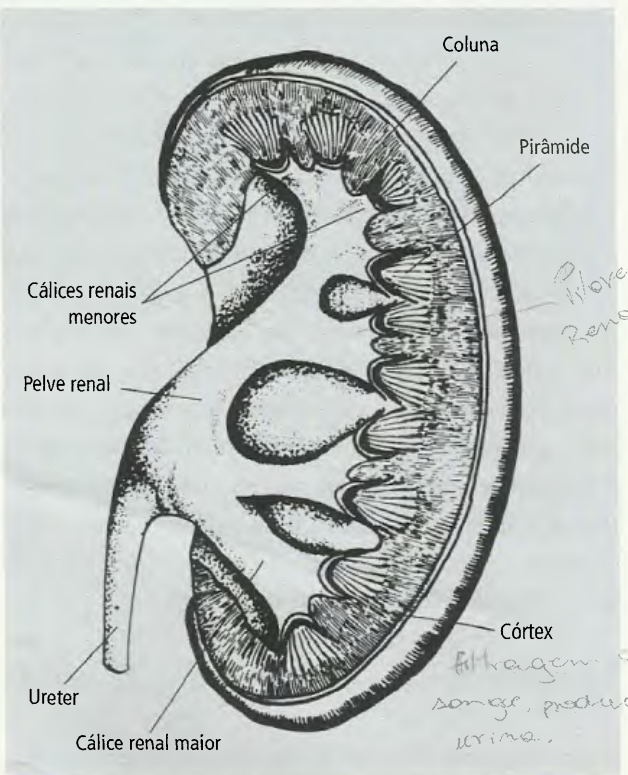


Fig. 11.2 Rim em corte frontal.

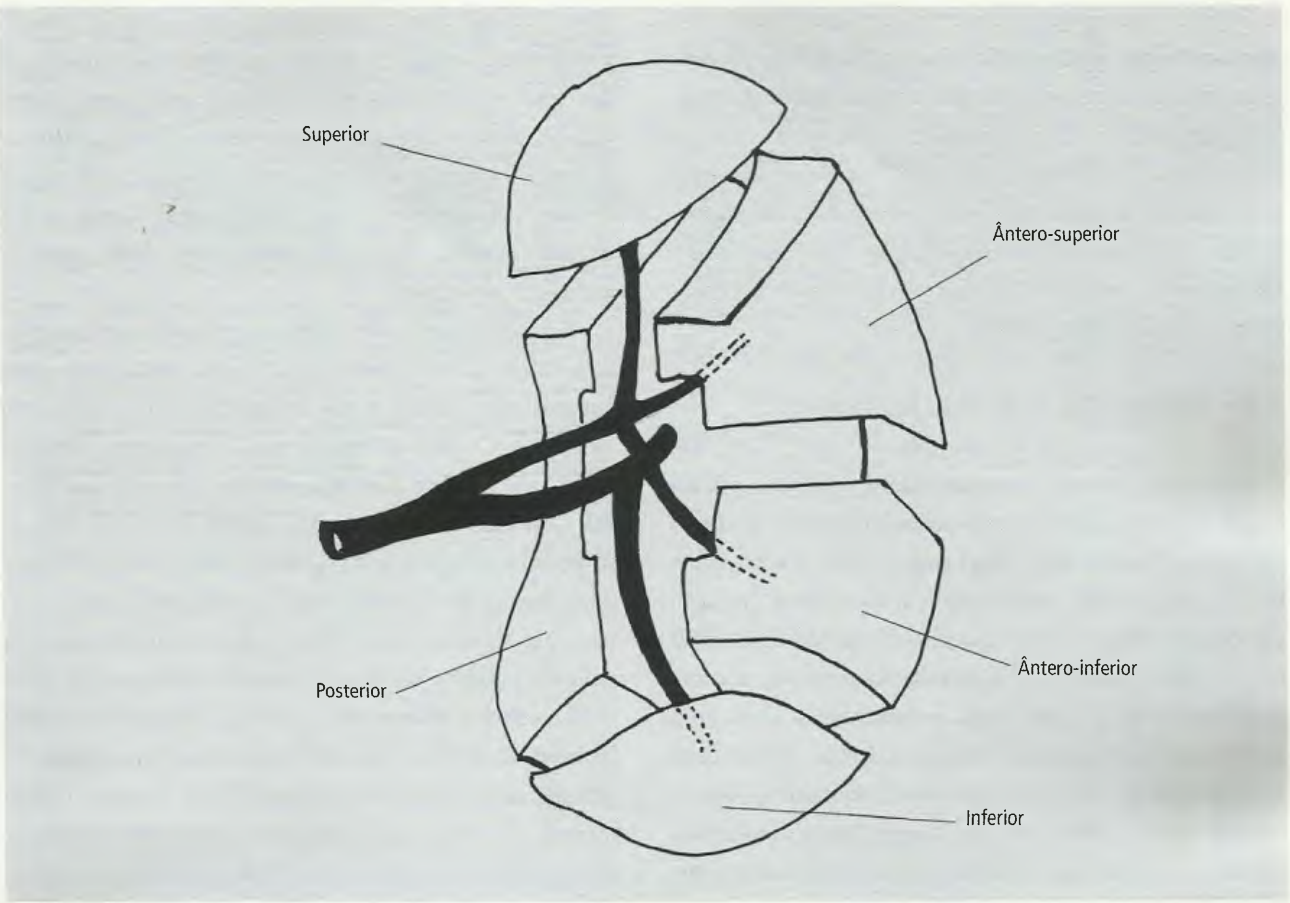


Fig. 11.3 Segmentos arteriais do rim.

2.1.1 – Corte Macroscópico do Rim

O rim pode ser estudado em um corte macroscópico frontal que o divide em duas metades, anterior e posterior (Fig. 11.2). Examinando uma das metades é fácil reconhecer ao longo da periferia do órgão uma porção mais pálida, o **córtex renal**, que se projeta numa 2ª porção, mais escura, a **medula renal**. Estas projeções do córtex têm a forma de colunas, as **colunas renais**, e separam porções cônicas da medula denominadas **pirâmides renais**. As pirâmides têm os ápices voltados para a pelve renal, ao passo que suas bases olham para a superfície do órgão. A pelve renal, por sua vez, está dividida em dois ou três tubos curtos e largos, os **cálices renais maiores** que se subdividem em um número variável de **cálices renais menores**. Cada um destes últimos oferece um encaixe, em forma de taça, para receber o ápice das pirâmides renais. Este ápice denomina-se **papila renal**. Um exame cuidadoso da medula renal mostra a presença de estriações, os **raios medulares**. A unidade estrutural e funcional do rim é o **nefrônio**, como foi dito, e seu estudo é feito na Histologia. Para irrigação e inervação do rim, ver item 9.0 do Capítulo 22.

2.2 – Ureter (Fig. 11.0)

É definido como um tubo muscular que une o rim à bexiga, com um comprimento aproximado de 25 cm. Partindo da pelve renal, que constitui sua extremidade superior dilatada, o ureter, com trajeto descendente, acola-se à parede posterior do abdome e penetra na pelve para terminar na bexiga, desembocando neste órgão pelo **óstio ureteral**. Em virtude do seu trajeto, distinguem-se três partes do ureter: **abdominal**, **pélvica** e **intramural**. Esta última é a parte do ureter que atravessa a parede da bexiga para desembocar em sua cavidade. O ureter pélvico cruza

a artéria ilíaca comum e curva-se medialmente (**flexura pélvica**) para chegar à bexiga urinária. O tubo muscular é capaz de contrair-se e realizar movimentos peristálticos. Pode também apresentar estreitamentos na junção pielo-ureteral, na flexura pélvica e na porção intramural. Estes pontos são, freqüentemente, locais de dificuldade de migração de cálculos urinários ou de introdução de endoscópios ureterais para exames de diagnóstico.

2.3 – Bexiga (Figs. 11.0, 11.4, 12.0 e 13.0)

É uma bolsa situada posteriormente à sínfise púbica e que funciona como reservatório da urina. O fluxo contínuo de urina que chega pelos ureteres é transformado, graças a ela, em emissão intermitente (micção periódica). Pode conter, quando cheia, cerca de 500 mL de urina, mas o desejo de micção geralmente ocorre já com 350 mL. A forma, o tamanho, a situação e as relações da bexiga com órgãos vizinhos variam com as suas fases de vacuidade, plenitude ou intermediárias, com as mesmas fases em que se encontram os órgãos vizinhos e ainda com a idade e o sexo. No adulto, vazia, ela se achata contra a sínfise púbica; cheia, toma a forma de um ovóide e faz saliência na cavidade abdominal. No feto e no recém-nascido ocupa posição abdominal, atingindo a pelve na época da puberdade. No sexo masculino, o reto coloca-se posteriormente a ela; no sexo feminino, entre o reto e a bexiga, situa-se o útero. Somente a porção mais superior da bexiga é coberta pelo peritônio (Fig. 11.4), que se continua nos órgãos vizinhos e forra as **fossas paravesicais**, uma de cada lado da bexiga.

A bexiga possui um **corpo**, um **fundo** (porção póstero-inferior), um **colo** (a parte que envolve o **óstio interno da uretra**) e um **ápice** (voltado em direção anterior). O colo da bexiga está firmemente preso ao diafragma pélvico. Os **ligamentos pubovesicais lateral** e medial e o **ligamento lateral** da bexiga são os responsáveis pela fixação do órgão. A superfície interna da bexiga pode ser observada *in vivo* por meio do cistoscópio. Quando vazia, ela parece enrugada e de cor amarelo pálida e são reconhecidos facilmente três orifícios: os **óstios do ureter** (direito e esquerdo) e o **óstio interno da uretra**. Estes orifícios limitam o **trígono da bexiga**, cuja superfície mucosa é lisa e plana. O óstio interno da uretra pode aparecer como uma fenda de convexidade anterior, com lábios anterior e posterior. O lábio posterior é saliente e forma uma proeminência mediana, a **úvula da bexiga**, relacionada com a conver-

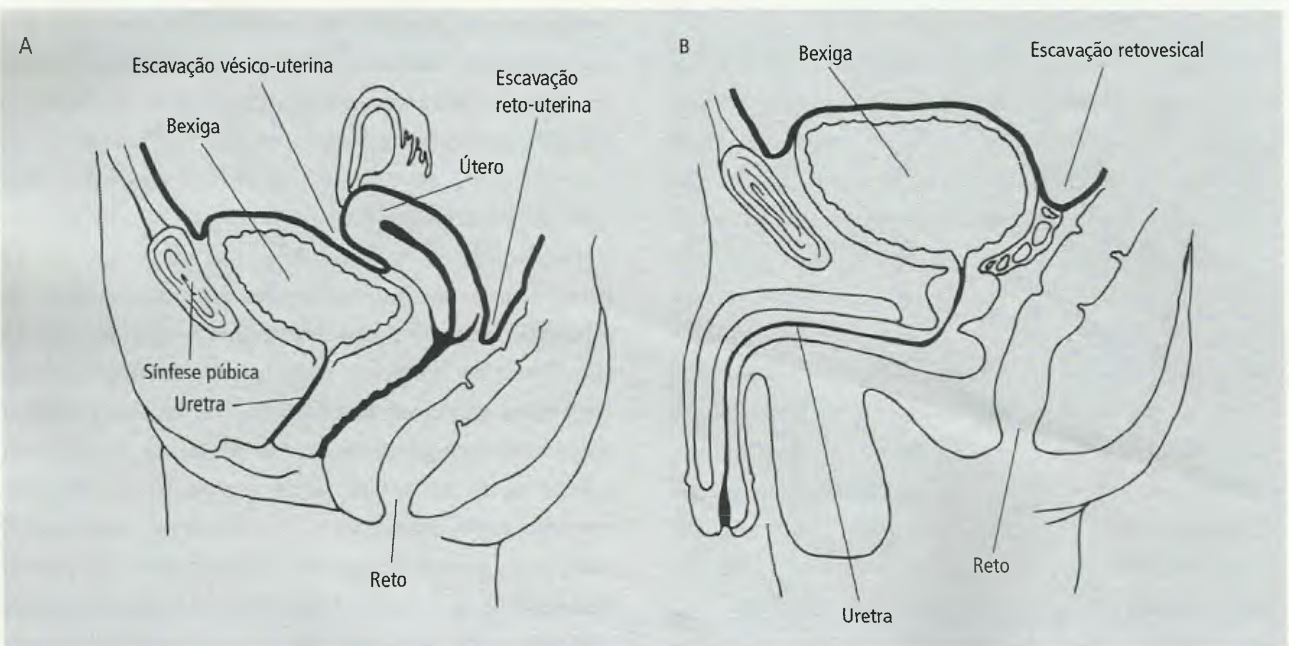


Fig. 11.4 Comportamento do peritônio na cavidade pélvica feminina (A) e masculina (B).

gência de numerosas fibras do músculo do trígono da bexiga ao passar através do músculo esfíncter da bexiga para terminar na uretra.

A túnica muscular da bexiga tem disposição complexa, descrevendo-se um **músculo esfíncter da bexiga** ao nível do **óstio interno da uretra** que corresponde ao início da uretra. O músculo esfíncter da bexiga bem como a camada muscular do órgão estão envolvidos no fenômeno da micção, descrito em detalhes no item 7.4 do Capítulo 23.

2.4 – Uretra (Figs 11.4, 12.0 e 13.0)

Constitui o último segmento das vias urinárias e será descrita junto com o sistema genital (Capítulos XII e XIII). Aqui vale lembrar que ela difere nos dois sexos, mas em ambos é um tubo mediano que estabelece a comunicação entre a bexiga urinária e o meio exterior. No homem é uma via comum para a **micção** e a **ejaculação**, ao passo que na mulher serve apenas à excreção da urina.

Sistema Genital Masculino 12

1.0 – CONCEITO DE REPRODUÇÃO

À capacidade de o ser vivo gerar outro ser vivo da mesma espécie, isto é, com as mesmas características, dá-se o nome de **reprodução**. Através desta importante função é que ocorre a perpetuação da espécie. O **sistema reprodutor** é o encarregado de executá-la e na espécie humana, bem como na maioria dos animais superiores, a reprodução é **sexuada**, realizada por células especiais – **os gametas** –, de cuja união (fecundação) vai resultar o **zigoto**, ponto de partida para a formação do novo ser vivo. Como se vê, na espécie humana a reprodução necessita do concurso de dois indivíduos, um macho e uma fêmea, dotados de órgãos que irão ajustar-se com tamanha contigüidade, a ponto de permitir a passagem do gameta masculino para os órgãos genitais femininos. Assim, o sistema genital masculino é o conjunto de órgãos que formam, emitem e introduzem o líquido fecundante, **esperma** ou **sêmen**, nas vias do sistema genital feminino durante o ato sexual (coito) de indivíduos maduros. Deve-se ainda ressaltar que esta atividade reprodutora é limitada a certos períodos de vida: inicia-se ao final da puberdade, atinge seu clímax na fase adulta e decresce com o avançar da idade. A função gametogênica cessa mais cedo na mulher que no homem, e neste em idades extremamente variáveis.

A reprodução é, sem dúvida, um dos fenômenos biológicos mais importantes, pois dele depende a perpetuação da espécie.

Até o fim do 2º mês de vida intra-uterina (embrião de 3 cm) é impossível evidenciar, com as técnicas disponíveis até o momento, as diferenças morfológicas devidas ao sexo, isto é, o **dimorfismo sexual**. Antes desta data, o embrião tem a forma fundamental idêntica nos dois sexos, constituindo a fase da **indiferença sexual**. Segue-se a fase da diferenciação sexual, morfológica e funcional, entre homem e mulher, diferenças que são visíveis particularmente nos sistemas genitais. É preciso ressalvar que, embora determinado o sexo, quando se diferencia a gônada, os tubos que deveriam originar as vias do outro sexo regridem e permanecem como restos embrionários.

2.0 – ÓRGÃOS GENITAIS MASCULINOS

Pelo que ficou exposto, assim podemos esquematizar os órgãos genitais masculinos (Fig. 12.0):

a. **gônadas**: órgãos produtores de gametas: são os **testículos**;
b. **vias condutoras dos gametas**: também conhecidas como **vias espermáticas**, são vias percorridas pelos gametas masculinos (espermatozóides) desde o local

onde são produzidos até sua eliminação nas vias genitais femininas: **túbulos** e **dúctulos dos testículos**, **epidídimo**, **ducto deferente**, **ducto ejaculatório e uretra**;

c. **órgão de cópula:** ou seja, órgão que vai penetrar nas vias genitais femininas, possibilitando o lançamento nelas dos espermatozóides: é o **pênis**;

d. **glândulas anexas:** cujas secreções vão facilitar a progressão dos espermatozóides nas vias genitais: **vesículas seminais**, **próstata** e **glândulas bulbo-uretrais**;

e. **estruturas eréteis:** formadas por tecido especial que se enche de sangue, ocorrendo, então, aumento de seu volume: são os **corpos cavernosos** e o **corpo esponjoso do pênis**;

f. **órgãos genitais externos:** são aqueles visíveis na superfície do corpo: **pênis**, já referido, e **escroto**; que aloja os testículos.

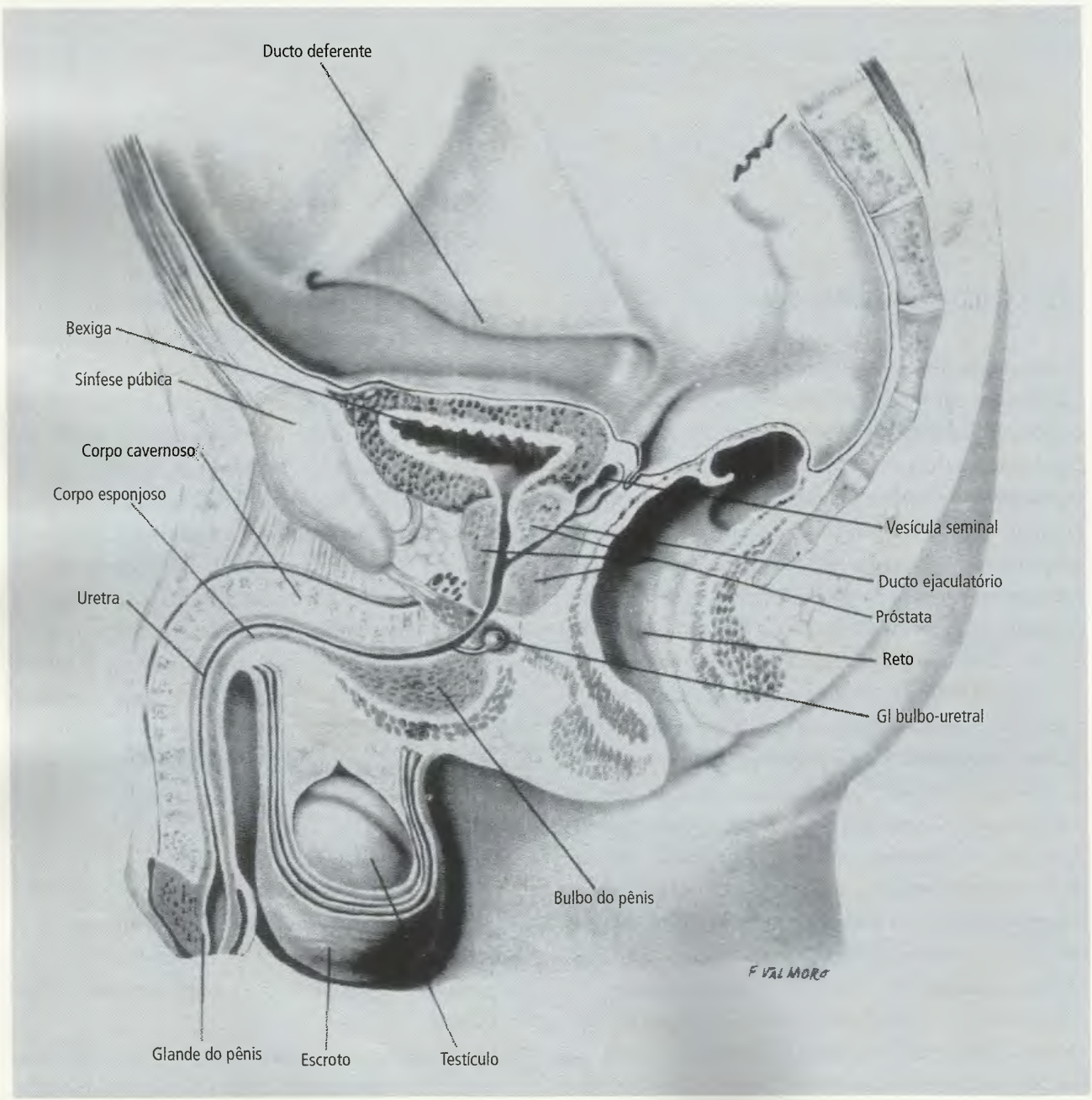


Fig. 12.0 Órgãos do sistema genital masculino, em corte sagital mediano.

2.1 – Testículos

São os órgãos produtores dos espermatozóides, e que, a partir da puberdade, produzem também um hormônio, a testosterona, responsável pelo aparecimento dos caracteres sexuais secundários. São dois os testículos, ovóides, facilmente palpáveis dentro da bolsa que os aloja (escroto), onde o esquerdo está, em geral, em um nível inferior ao direito. O testículo desenvolve-se na região renal e migra para alojar-se na bolsa testicular, o escroto (item 1.7.4 do Capítulo 22). Aos 3 meses de vida intrauterina, o testículo ocupa posição ilíaca; entre 6 e 8 meses, posição inguinal; e no recém-nascido ele já ocupa o escroto. A condição na qual não se observa a descida do testículo é denominada **criptorquidismo**, que pode ser uni ou bilateral. Cada testículo é um corpo ovoidal, de cerca de 5 cm de comprimento por 3 cm de largura e 2 cm de espessura. Apresenta extremidades, os **pólos**, **superior** e **inferior**; duas faces, **medial** e **lateral**; e duas margens, **anterior** e **posterior**.

A estrutura do testículo é mais bem estudada em Histologia, mas algumas informações podem aqui ser registradas de modo esquemático. O testículo é revestido por uma membrana fibrosa – **túnica albugínea**. Delicados septos dividem incompletamente o testículo em lóbulos cuneiformes – são os **lóbulos do testículo** (Figs.12.1 e 23.33). Os ápices destes lóbulos em forma de cunha convergem e formam o **mediastino do testículo**, que é uma massa de tecido fibroso contínuo com a túnica albugínea. Nos lóbulos localiza-se o parênquima do testículo: consiste de **túbulos seminíferos contorcidos**, ao nível dos quais tem lugar a **espermatogênese**. À medida que estes túbulos se aproximam do ápice dos lóbulos, tornam-se retilíneos e passam a ser denominados **túbulos seminíferos retos**. Estes, por sua vez, anastomosam-se, formando a **rede do testículo**, que atravessa o mediastino do testículo. Desta rede formam-se 15 a 20 canais, os **dúctulos eferentes do testículo,** que penetram no epidídimo.

Além da túnica albigínea, o testículo apresenta uma **túnica vaginal**, com **lâminas visceral** e **parietal**. A lâmina parietal contém fibras musculares lisas, pertencentes ao **músculo cremaster**. Na cavidade virtual do saco seroso da túnica vaginal do testículo existe um camada capilar de líquido lubrificante. Este líquido seroso pode aumentar, numa condição patológica denominada **hidrocele**, e chegar até 1 L, se o aumento for lento. Obviamente, o líquido aumentado pode comprimir o testículo e danificá-lo.

Os espermatozóides são formados dentro dos túbulos seminíferos, mas neste local não possuem movimento próprio. Eles são impulsionados, passivamente, por uma corrente líquida, que depende da tensão garantida pela estrutura funcional da túnica albugínea. É esta corrente que os conduz para um depósito, no epidídimo, o **reservatório de espermatzóides**, onde são ativados e aí permanecem até o momento da ejaculação.

2.2 – Epidídimo (Fig. 12 2)

É uma estrutura alongada, em forma de C, situada contra a margem posterior do testículo, à qual se acha intimamente aderida e onde pode ser sentida pela palpação. Constitui a parte das vias espermáticas interposta entre a rede do testículo e o reservatório de espermatozóides. Os espermatozóides são aí armazenados até o momento da **ejaculação** (fenômeno da eliminação do sêmen).

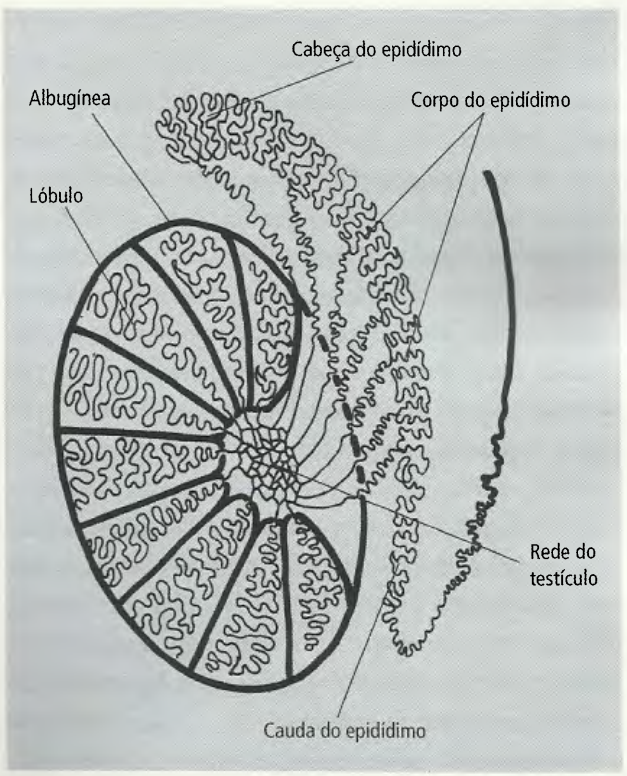


Fig. 12.1 Testículo em corte sagital (esquemático).

Descrevem-se no epidídimo a **cabeça** (superior), o **corpo** (média) e a **cauda** (inferior). Os dúctulos eferentes retos do testículo tornam-se tortuosos ao penetrarem na cabeça do epidídimo. Nesta região formam-se os **lóbulos do epidídimo**, cuneiformes, cujos ápices estão voltados para o testículo. Cada dúctulo eferente termina na frente da base de um lóbulo no **ducto do epidídimo**. Este, que começa na cabeça do epidídimo, tem um trajeto muito tortuoso através do corpo e na cauda aumenta de espessura, constituindo a parte de entrada do reservatório de espermatozóides. A parte de saída do reservatório se continua com o ducto deferente.

Na cabeça e no corpo do epidídimo chegam milhões de espermatozóides que passam por um processo de seleção chamado **espermiofagia fisiológica**. Este fenômeno reduziria o excesso de produção de espermatozóides, garantindo, entretanto, o mínimo necessário para a fecundação.

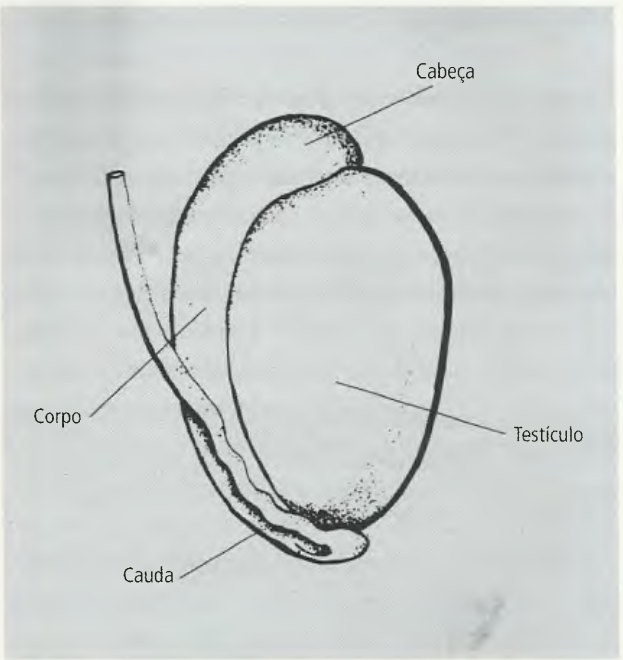


Fig. 12.2 Testículo e epidídimo.

2.3 – Ducto Deferente (Fig. 12.3)

É a continuação da cauda do epidídimo. Origina-se no reservatório de espermatozóides e os conduz até o ducto ejaculatório. Considerando-se que os testículos estão localizados externamente à parede da pelve e que o ducto ejaculador encontra-se dentro da cavidade pélvica, torna-se necessária a existência de um túnel através da parede do abdome para permitir a passagem do ducto deferente. A esta passagem dá-se o nome de **canal inguinal**, situado na porção mais inferior da parede abdominal, de trajeto oblíquo e com 3 a 5 cm de comprimento. Compreende-se, assim, que o ducto deferente é um tubo longo, no qual são reconhecidas as seguintes partes: **funicular**, contida no funículo espermático (ver abaixo); **escrotal**, contida no escroto; **inguinal**, trajeto na região inguinal; **pélvica**, contida na pelve.

Pelo canal inguinal passam também as demais estruturas relacionadas com os testículos, como artérias, veias, linfáticos e nervos. Ao conjunto destas estruturas que passam pelo canal inguinal, incluindo-se o ducto deferente, dá-se o nome de **funículo espermático**. Na mulher, o canal inguinal é ocupado pelo **ligamento redondo do útero** e por alguns filetes nervosos. O canal é uma área potencialmente fraca no sexo masculino, podendo aí ocorrerem as **hérnias inguinais**. Detalhes sobre

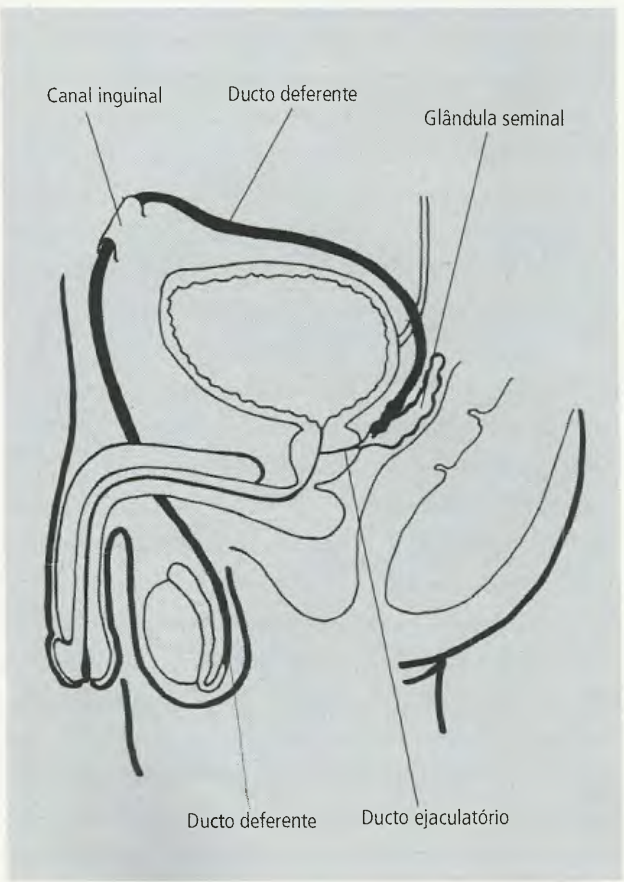


Fig. 12.3 Ducto deferente e seu trajeto, inclusive sua passagem através do canal inguinal. Corte sagital mediano da pelve (esquemático).

o funículo espermático podem ser lidos no item 7.5.2 do Capítulo 23. O ducto deferente tem cerca de 30 cm de comprimento e pode ser palpado como um cordão duro, antes de penetrar no canal inguinal. Na face posterior da bexiga a superfície externa do ducto deferente torna-se irregular à medida que se alarga para formar a **ampola do ducto deferente**. Termina unindo-se ao ducto da glândula seminal para formar o **ducto ejaculatório**.

2.4 – Ducto Ejaculatório (Fig. 12.4)

É formado pela junção do ducto deferente com o ducto da glândula seminal. Das vias condutoras dos espermatozóides, é a porção de menor dimensão e de calibre mais reduzido. Em quase todo seu trajeto atravessa o parênquima da próstata e vai desembocar na **parte prostática da uretra**, junto de uma saliência denominada **colículo seminal**.

2.5 – Uretra (Fig. 12.0)

A uretra masculina é um canal comum para a micção e para a ejaculação, com cerca de 20 cm de comprimento. Inicia-se no **óstio interno da uretra**, na bexiga, e atravessa sucessivamente a próstata, o assoalho da pelve e o pênis, terminando na extremidade deste órgão pelo **óstio externo da uretra**. Reconhecem-se três partes na uretra masculina: **parte prostática**, quando atravessa a próstata; **parte membranosa**, quando atravessa o assoalho da pelve e **parte esponjosa**, localizada no corpo esponjoso do pênis. A parte prostática apresenta uma pequena saliência, o **colículo seminal**, de cada lado do qual desembocam os ductos ejaculatórios. Na parte esponjosa, adjacente ao óstio externo da uretra, há uma porção dilatada conhecida como **fossa navicular da uretra**.

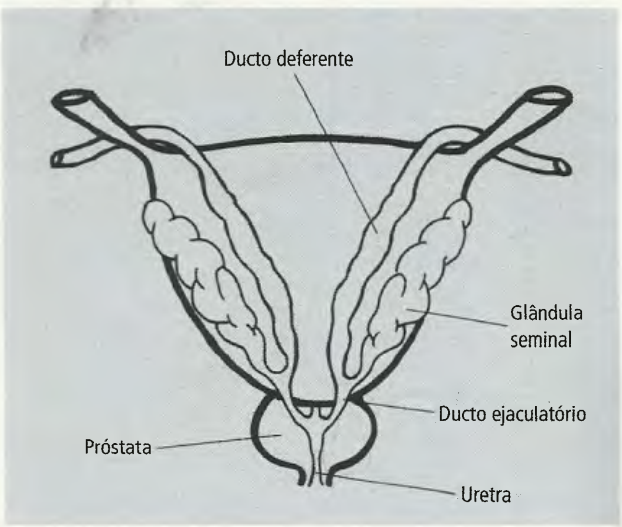


Fig. 12.4 Ducto deferente, glândula seminal, ducto ejaculatório, próstata e uretra, vistos posteriormente.

2.6 – Glândulas Seminais (Fig. 12.4)

São bolsas sacciformes, situadas na parte póstero-inferior da bexiga. Cada vesícula seminal consiste de um tubo enovelado que emite vários divertículos e termina superiormente em fundo cego. Inferiormente, sua extremidade torna-se estreita e reta para formar o **ducto excretor**, que se junta ao correspondente ducto deferente para constituir o **ducto ejaculatório**.

O **sêmen** consta de espermatozóides e componentes líquidos; a função destes últimos é ativar os espermatozóides e facilitar a progressão dos mesmos através de suas vias de passagem. A secreção das glândulas seminais faz parte do líquido seminal e parece ter papel na ativação dos espermatozóides.

2.7 – Próstata (Figs. 12.0 e 12.4)

É um órgão pélvico, ímpar, situado inferiormente à bexiga e atravessado em toda sua extensão pela **parte prostática** da uretra. Consiste principalmente de musculatura lisa e tecido fibroso, mas contém também glândulas. A secreção destas junta-se à secreção das vesículas seminais para constituir o volume do líquido seminal. A secreção das glândulas prostáticas faz parte do esperma e é lançada diretamente na porção prostática da uretra através de numerosos **dúctulos prostáticos** (não visíveis macroscopicamente), conferindo odor característico ao sêmen.

Na próstata descreve-se uma **base**, superior, e um **ápice**, anterior e inferior, além de **lobos**, **direito**, **esquerdo** e **médio**. Este último é a parte da próstata que se projeta internamente a partir da parte superior da face posterior do órgão. Estruturalmente, no entanto, ele é inseparável dos lobos laterais. Na puberdade suas dimensões aumentam rapidamente e aos 25 anos tem 27 mm no seu eixo vertical, 40 mm no seu eixo máxi-

mo transversal e 35 mm no seu eixo máximo sagital, pesando 25 g. No idoso, é comum aumento irregular patológico, causando dificuldade de esvaziamento da bexiga urinária. Em virtude de estar situada anteriormente ao reto, a próstata é palpável, *in vivo*, pelo toque retal, um exame importante para o diagnóstico de afecções da próstata. O câncer da próstata é um dos mais freqüentes no homem e o diagnóstico precoce é fundamental para a cura.

2.8 – Glândulas Bulbo-uretrais (Fig. 12.0)

São duas formações arredondadas, pequenas, situadas nas proximidades da parte membranácea da uretra. Seus ductos desembocam na uretra esponjosa e sua secreção é mucosa.

2.9 – Pênis (Figs 12.0 e 12.3)

Órgão masculino da cópula, o pênis é normalmente flácido, mas, quando seus tecidos lacunares se enchem de sangue, apresenta-se túrgido, com sensível aumento de volume e torna-se rígido, ao que se dá a denominação de **ereção**. Basicamente, o pênis é formado por três cilindros de tecido erétil – os **corpos cavernosos** e o **corpo esponjoso**, envolvidos por fáscias, túnicas fibrosas e externamente por pele fina e extremamente distensível (Fig. 12.5). Os corpos cavernosos fixam-se por suas extremidades posteriores (**ramos do pênis**) a ossos da bacia (ísquio e púbis). O corpo esponjoso apresenta duas dilatações, uma anterior, **glande do pênis**, e outra posterior, **bulbo do pênis** (Fig. 12.6); este se prende a estruturas do assoalho da pelve.

O pênis apresenta uma **raiz** e um **corpo**. A raiz é sua porção fixa, compreendendo os **ramos do pênis** e o **bulbo do pênis**. O corpo do pênis é a parte livre, pendente, e é recoberta pela pele. No corpo do pênis, os ramos são continuados pelos **corpos cavernosos** e o bulbo é continuado pelo **corpo esponjoso**, o qual é mais delgado que os corpos cavernosos, mas na sua terminação anterior dilata-se para constituir a **glande do pênis**. Como a parte esponjosa da uretra percorre o corpo esponjoso, encontra-se na extremidade da glande uma fenda mediana – é o **óstio externo da uretra**. A glande está recoberta, em extensão variável, por uma dupla camada de pele – o

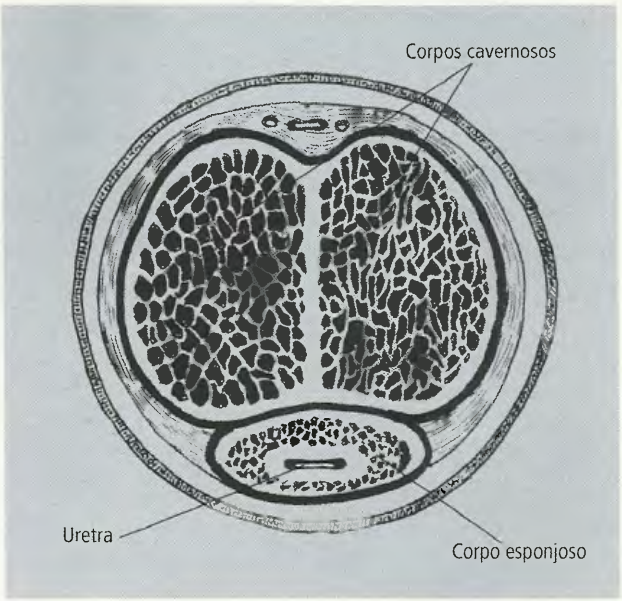


Fig. 12.5 Corpo do pênis, em corte transversal.

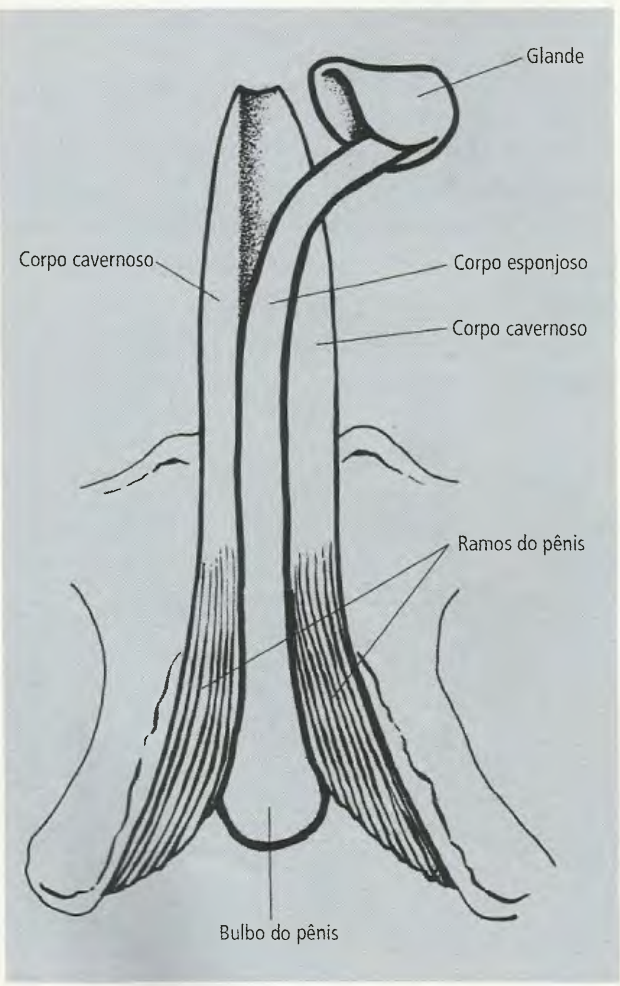


Fig. 12.6 Corpos cavernosos e corpo esponjoso. Uma parte deste e a glande foram separados dos corpos cavernosos.

prepúcio. O **frênulo do prepúcio** é uma prega mediana e inferior que passa de sua camada profunda para as adjacências do óstio externo da uretra.

Fimose é uma condição em que ocorre um estreitamento em graus variáveis do prepúcio. Quando o estreitamento é acentuado, a glande fica permanentemente recoberta, condição esta que dificulta os cuidados higiênicos e pode causar desconforto durante as relações sexuais. A fimose é facilmente corrigida através de intervenção cirúrgica com anestesia local.

2.10 – Escroto (Fig. 12.0)

É uma bolsa situada atrás do pênis e abaixo da sínfise púbica. É dividida pelo **septo do escroto** em dois compartimentos, cada um contendo um testículo, ao qual corresponde, externamente, a **rafe do escroto**. O escroto apresenta várias camadas, entre as quais a **pele**, que é fina, hiperpigmentada e com pêlos, e a **túnica dartos**, constituída essencialmente de fibras musculares lisas. O aspecto do escroto varia com o estado de contração ou relaxamento da musculatura lisa da túnica dartos, aparecendo curto e enrrugado quando contraído, como acontece no frio. O escroto, através de sua arquitetura, propicia uma temperatura favorável à espermatogênese, e a túnica dartos atua como um "termostato", visando a manter a constância desta temperatura.

Para a irrigação, a drenagem e a inervação dos órgãos do sistema genital masculino ver item 7.5 do Capítulo 23.

Sistema Genital Feminino 13

1.0 – CONCEITO

Tal como no sistema genital masculino, o sistema genital feminino é o conjunto de órgãos encarregados da reprodução na mulher. Na verdade, o sistema genital masculino, o sistema genital feminino e o sistema tegumentar, este principalmente por incluir as mamas, constituem o **aparelho reprodutor**. O sistema genital feminino compõe-se de órgãos gametógenos (produtores de gametas) e órgãos gametóforos (por onde transitam os gametas), e de um órgão que vai abrigar o novo ser vivo em desenvolvimento. Do ponto de vista da reprodução, o organismo feminino é mais complexo que o do homem, pelo fato de possuir mais um órgão e, conseqüentemente, mais uma função, ou seja, a de abrigar e propiciar o desenvolvimento do novo ser vivo. Assim, os órgãos do sistema genital feminino desempenham as funções de fornecer os gametas femininos, de cópula, de fecundação, de receber, alojar e manter o produto conceptual em desenvolvimento e da expulsão no parto. Além disso, as mamas, embora pertencentes ao sistema tegumentar, são anexadas a esse sistema devido à sua função de lactação para nutrir o lactente.

2.0 – ÓRGÃOS GENITAIS FEMININOS (FIG. 13.0)

Anatômica e funcionalmente, assim podemos distribuí-los:

a. gônadas ou órgãos produtores de gametas: são os **ovários**, que produzem os **óvulos**;
b. vias condutoras dos gametas: são as **tubas uterinas**;
c. órgão que abriga o novo ser vivo: é o **útero**;
d. órgão de cópula, representado pela **vagina**;
e. estruturas eréteis: são o **clitóris** e o **bulbo do vestíbulo**;
f. glândulas anexas: **glândulas vestibulares maiores** e **menores**;
g. órgãos genitais externos, no conjunto também conhecidos pelas expressões **pudendo feminino** ou **vulva**: **monte do púbis**, **lábios maiores**, **lábios menores**, **clitóris**, **bulbo do vestíbulo** e **glândulas vestibulares**.

2.1 – Comportamento do Peritônio na Cavidade Pélvica

Antes de descrever os órgãos genitais femininos, é interessante fazer uma breve descrição do peritônio ao

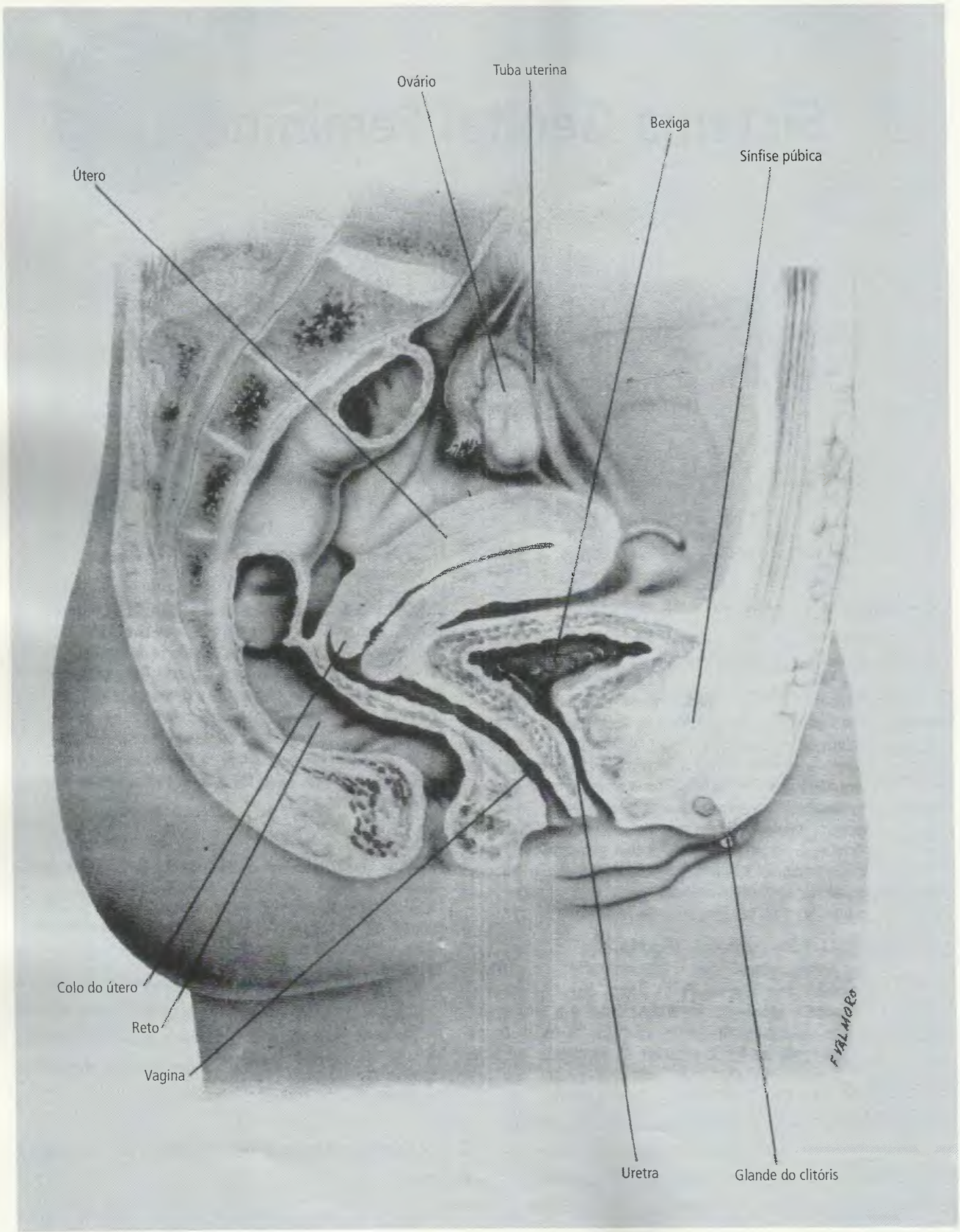


Fig. 13.0 Órgãos do sistema genital feminino em corte sagital mediano.

nível da cavidade pélvica. Os ovários, as tubas e o útero estão situados nesta cavidade entre a bexiga – que é anterior a eles, e o reto – que é posterior a eles (Fig. 11.4). O peritônio, após recobrir a bexiga, reflete-se do assoalho e das paredes laterais da pelve sobre o útero, formando uma ampla prega transversal denominada **ligamento largo do útero** (Fig. 13.1). Após recobrir quase todo o útero, o peritônio reflete-se sobre o reto. O ligamento largo divide a cavidade pélvica em um compartimento anterior e outro posterior. O anterior fica entre a bexiga e o útero, **escavação vesicouterina**, e o posterior, entre o útero e o reto, **escavação retouterina**. O útero, pois, fica envolvido pelo ligamento largo, o mesmo acontecendo com as tubas uterinas, que ficam incluídas na margem superior do ligamento (Fig. 13.2). Já os ovários prendem-se à face posterior do ligamento largo por uma prega denominada mesovário e, desta forma, projetam-se na escavação reto-uterina (Fig. 23.26). O ligamento largo do útero, juntamente com o **ligamento redondo do útero**, são os principais meios de fixação do útero. Em virtude de sua arquitetura e disposição, o ligamento largo é extremamente distensível e acompanha o útero quando este aumenta de volume na gestação. Como as tubas uterinas estão incluídas no ligamento largo e os ovários, fixados à sua face posterior, também, tubas e ovários acompanham o útero na gravidez.

2.2 – Ovários (Fig. 13.2)

Produzem os gametas femininos, ou **óvulos**, ao final da puberdade. Além desta função gametogênica, produzem também hormônios, como os estrógenos e a progesterona, os quais controlam o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários e atuam sobre o útero nos mecanismos de implantação do óvulo fecundado e início do desenvolvimento do embrião. Como já foi descrito, os ovários estão fixados pelo mesovário à face posterior do ligamento largo do útero, mas não são revestidos pelo peritônio. O **ligamento próprio do ovário**, outro meio de fixação do órgão, contém tecido conjuntivo e fibras musculares lisas, estendendo-se da extremidade uterina do ovário até o útero. Além deste, existe também o **ligamento suspensor do ovário**, constituído de vasos e nervos ováricos e tubários, com tecido conjuntivo e fibras musculares lisas. Reconhecem-se no ovário faces **medial**

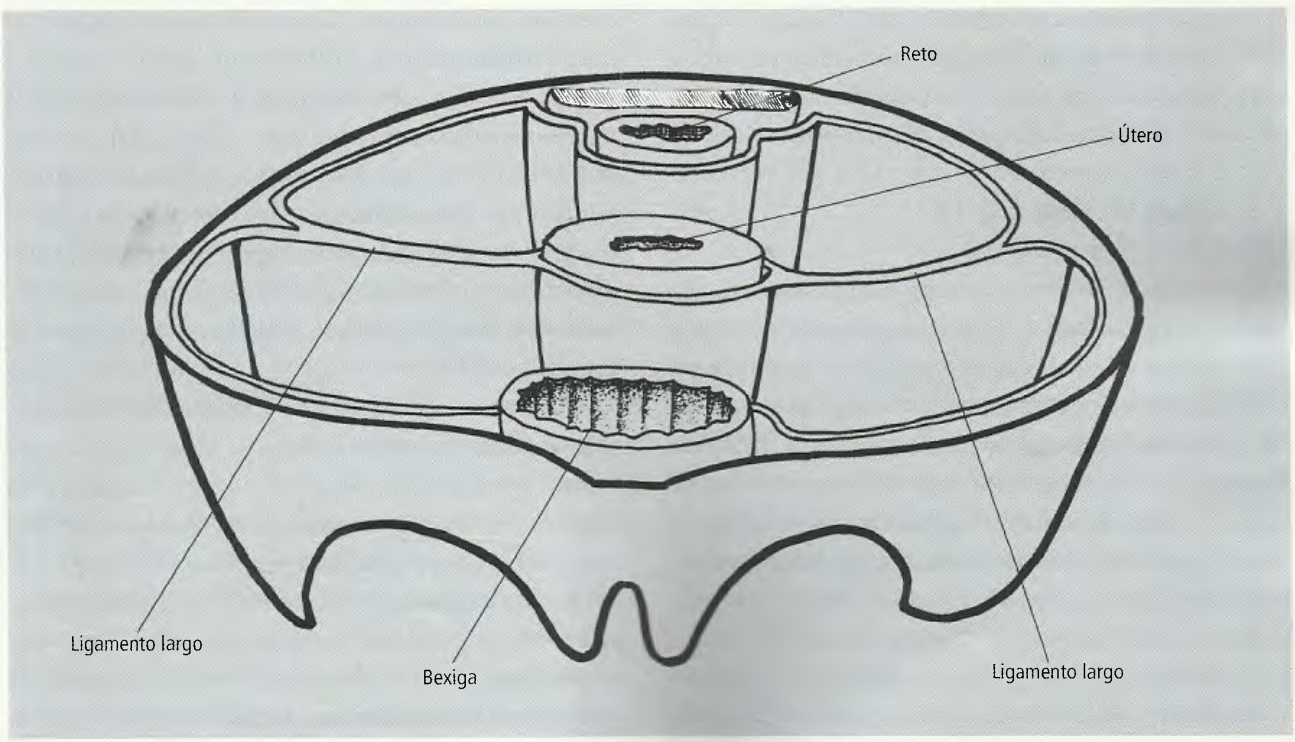


Fig. 13.1 Comportamento do peritônio na cavidade pélvica feminina. **Posição** e relações do ligamento largo do útero. Corte transversal esquemático.

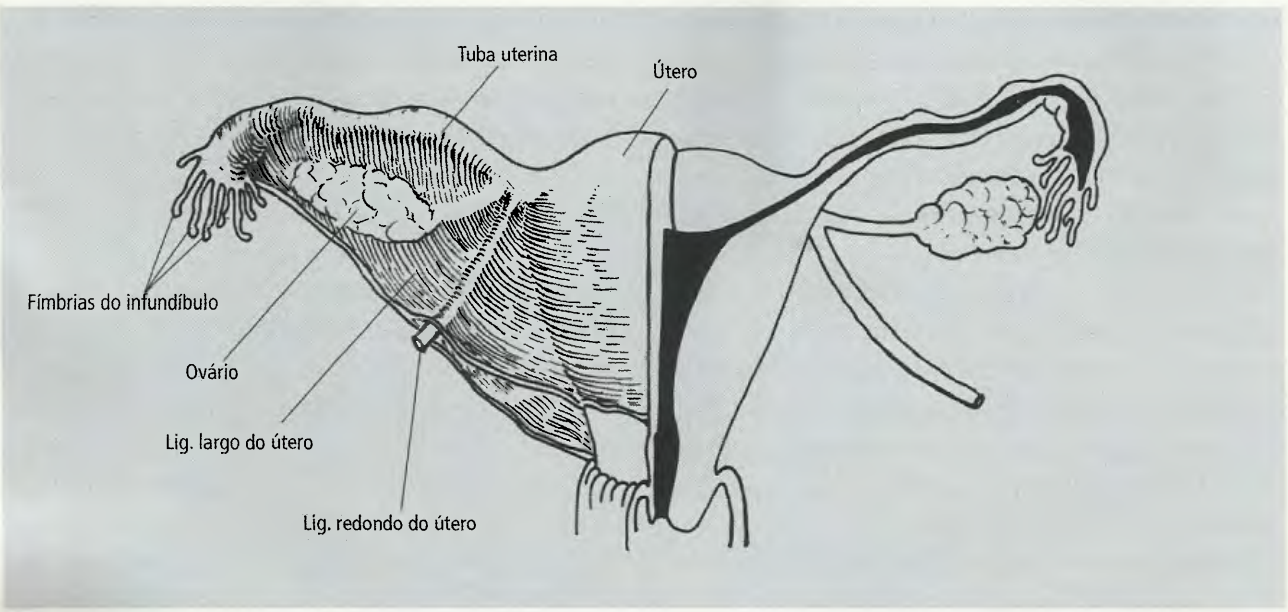


Fig. 13.2 Órgãos genitais femininos internos vistos posteriormente. Do lado direito foi retirado o ligamento largo e foi feito um corte frontal para mostrar a luz do útero e da tuba uterina.

e **lateral**, **extremidades tubária** e **uterina**, e **margens livre** e **mesovárica**. Na margem mesovárica, a área onde entram ou saem vasos e nervos é denominada **hilo do ovário**. Antes da 1ª **ovulação** (expulsão do óvulo através da superfície do ovário), o ovário é liso e rosado no vivente, mas depois torna-se branco-acinzentado e rugoso devido às cicatrizes deixadas pelas subseqüentes ovulações. Na velhice, diminuem de tamanho. Por volta dos 50 anos, não há mais formação de óvulos pelo ovário.

2.3 – Tubas Uterinas (Fig. 13.2)

Transportam os óvulos que romperam a superfície do ovário para a cavidade do útero. Por elas passam, em direção oposta, os espermatozóides e a fecundação ocorre habitualmente dentro da tuba. A tuba uterina está incluída na borda superior do ligamento largo do útero. É um tubo de luz estreita, cuja extremidade medial (**óstio uterino da tuba**) se comunica com a cavidade uterina e cuja extremidade lateral (**óstio abdominal da tuba**) se comunica com a cavidade peritoneal. O óstio abdominal da tuba permite a comunicação da cavidade peritoneal com o meio exterior (através da tuba, da cavidade uterina, da vagina e da vulva), comunicação esta inexistente no sexo masculino, onde a cavidade peritoneal é dita fechada. A tuba é subdividida em quatro partes, que, indo do útero para o ovário, são: **uterina** (na parede do útero), **istmo**, **ampola** e **infundíbulo**.

O infundíbulo, a 1ª porção e a mais lateral da tuba uterina, é semelhante à parte alargada de um funil, em cuja base se encontra o óstio abdominal da tuba e é dotado, em suas margens, de uma série de franjas irregulares – **as fímbrias da tuba uterina**. Entre as fímbrias merece destaque a **fímbria ovárica**, situada ao longo da margem livre do mesossalpinge, à qual adere com sua face lateral, alcança a extremidade tubária do ovário e termina a pouco milímetros desta.

A ampola da tuba uterina, considerada a parte principal do órgão, com aproximadamente 7 cm de comprimento médio, tem trajeto tortuoso e possui parede delgada.

O istmo da tuba uterina é a continuação da ampola, apresentando-se curta e estreitada. Com trajeto retilíneo, dirige-se para o corpo do útero, que alcança no nível do ângulo superolateral deste, onde se continua com a última porção da tuba uterina.

A parte uterina da tuba uterina é intramural, isto é, está contida na espessura da parede do útero. Tem 1 cm de comprimento médio e abre-se na cavidade uterina pelo **óstio uterino da tuba uterina**.

Supõe-se que contrações rítmicas da tuba uterina podem realizar um movimento tipo sanfona, com as fa-

ses alternadas de encurtamento e alongamento/distensão. Esta ação é mais acentuada na parte da ampola e da fímbria ovárica, onde a espiralidade da túnica muscular é mais pronunciada, o que favoreceria a captação do óvulo expulso do ovário na ovulação.

A ovulação é mensal e ocorre, em mulher com ciclos menstruais regulares, do 10º ao 14º dia (mais freqüente no 14º dia) após o início do fluxo menstrual precedente. O óvulo liberado é captado, passa pelo óstio abdominal da tuba uterina e inicia seu percurso na luz da tuba uterina. Se não encontrar espermatozóide, o óvulo começa a degenerar, torna-se estéril e é transportado ao útero para ser expelido com a mesntruação. O óvulo é fecundado, isto é, penetrado pelo espermatozóide, com formação do ovo, geralmente, no terço lateral da tuba uterina, no nível da ampola, dentro de aproximadamente 6 a 12 horas, após a ovulação. O ovo forma a mórula, seguida do blastocisto. No 7º dia após a fecundação, o blastocisto faz contato direto com a túnica mucosa do útero (endométrio) e a ele adere. No 12º dia, o embrião completa sua implantação, ou seja, a nidação.

O óvulo já fecundado pode ocasionalmente fixar-se na tuba uterina e aí dar-se o início do desenvolvimento do embrião, fato conhecido com o nome de **gravidez tubária**, que exige intervenção cirúrgica.

2.4 – Útero (Figs. 13.0 e 13.2)

E o órgão que recebe os óvulos e, em caso de gravidez, aloja o embrião que aí se desenvolve até o nascimento. A cavidade uterina e a cavidade da vagina, pelas quais o feto, após a vida intra-uterina, no fim da gestação, passa para ser liberado, formam juntas o **canal do parto**. O útero situa-se na pelve, entre a bexiga urinária e o intestino reto. Trata-se de um órgão muscular, oco, com cerca de 8 cm de comprimento, 5 cm de largura e 3 cm de espessura. Envolvido pelo ligamento largo, tem em geral a forma de uma pera invertida e nele se distinguem três partes: **corpo**, **istmo** e **colo**.

O **corpo** comunica-se, de cada lado, com as tubas uterinas, e a porção que fica acima da desembocadura das tubas uterinas é o **fundo do útero**, ladeado pelos **cornos do útero**, direito e esquerdo, que são os ângulos superolaterais do corpo do útero, correspondentes às entradas das tubas uterinas. O corpo é a porção principal e estende-se até uma região estreitada inferior que é o **istmo**. Este é muito curto (1 cm ou menos) e a ele segue-se o **colo do útero**, que faz projeção na vagina e com ela se comunica pelo **óstio do útero**, em forma de fenda, e que apresenta dois **lábios**, **anterior** e **posterior**. Entretanto, a forma do óstio do útero, e mesmo a de seus lábios, sofre variações com a idade e com a fase funcional do órgão. Na sua porção principal, o útero apresenta as **faces**, **anterior** e **posterior**, e duas **margens**, **direita** e **esquerda**, grossas e arredondadas no sentido ântero-posterior. O útero varia de forma, tamanho, posição e estrutura. Estas variações dependem da idade, do estado de plenitude ou vacuidade da bexiga e do reto e, sobretudo, do estado de gestação. Quando visto lateralmente, o útero está curvado anteriormente sobre si mesmo, de modo que o corpo angula em relação ao colo uterino: diz-se que o útero está em **anteflexão** (item 7.6.3 do Capítulo 23). Por outro lado, **versão** é o movimento de rotação do corpo do útero ao redor de um eixo que passe pelo istmo e que permita ao corpo deslocar-se em direção diferente da do colo, sem que mude o ângulo entre o corpo e o colo. Se esta rotação for ao redor do eixo transversal, haverá **anteversão** ou **retroversão**, conforme o fundo do útero se incline para frente ou para trás. Na posição típica, o útero da mulher virgem ou nulípara está em anteversão e anteflexão, além de discretamente deslocado para a direita (dextroposição). Com relação ao eixo da vagina, o eixo do útero faz com ele um ângulo de cerca de 90° (Fig. 13.0).

Alguns dos meios de fixação do útero foram já descritos, quando se tratou do comportamento do peritônio e se descreveu o ligamento largo. O útero ganha muito do seu suporte por uma inserção direta na vagina, auxiliada por inserções indiretas. Entre os meios de fixação do útero, devem ser citados **o ligamento redondo do útero** e o **ligamento transverso do colo do útero**:

- o **ligamento redondo** é uma faixa de tecido fibroso, estreita e achatada, que se prende ao útero imediatamente inferior à desembocadura da tuba uterina (Fig. 13.2). Ele corre entre as lâminas do ligamento largo, cruza os vasos ilíacos externos e penetra no canal inguinal pelo anel inguinal profundo. Às vezes ele pode ser seguido através do canal inguinal até a tela subcutânea dos lábios maiores, onde se fixa.

Outras vezes, no entanto, o tecido de que se compõe se funde com o do canal e o ligamento se perde dentro do canal inguinal;

- o **ligamento transverso do colo do útero** é uma lâmina fibrosa formada pela fáscia subserosa e por tecido adiposo, de cada lado do colo e da vagina. As fáscias das paredes anterior e posterior do colo e da vagina unem-se na margem lateral destes órgãos e constituem uma lâmina que se estende no soalho da pelve como extensão profunda do ligamento largo. **A a. uterina corre sobre a face superior do ligamento transverso do colo do útero.** Parte deste ligamento corre em direção posterior na prega retouterina e prende-se à face anterior do sacro, formando, assim, o ligamento **útero-sacral**.

A flacidez dos meios de fixação do útero, particularmente devido às gravidezes múltiplas, provoca a "queda" do útero na vagina, uma condição conhecida como prolápso do útero e que é corrigida cirurgicamente.

Na sua estrutura, o útero apresenta três camadas:

a. interna ou **endométrio**, que sofre modificações com a fase do ciclo menstrual ou na gravidez;
b. média ou **miométrio**, de fibras musculares lisas e constituindo a maior parte da parede uterina;
c. externa ou **perimétrio**, derivada do peritônio e constituída por uma túnica serosa e pela tela subserosa.

As paredes do útero são espessas em razão da musculatura, mas a **cavidade uterina** é relativamente estreita no útero não grávido. Mensalmente, o endométrio se prepara para receber o óvulo fecundado, ou seja, o futuro embrião. Para tanto, há um aumento de volume do endométrio com formação de abundantes redes capilares, além de outras modificações. Não ocorrendo a fecundação, isto é, na ausência de embrião, toda esta camada do endométrio que se preparou sofre descamação, com hemorragia, e conseqüente eliminação sangüínea através da vagina e da vulva, fenômeno conhecido com o nome de **menstruação**.

Diversas teorias tentam explicar a disposição das fibras musculares do miométrio, a camada média e a mais espessa da parede do útero. O desafio está em compreender como o útero sofre aumento considerável na gravidez e, após o parto, volta praticamente às suas dimensões normais. Primeiramente, suas fibras musculares foram descritas como tendo disposição complexa em três estratos, ou seja, dois longitudinais, externo e interno, e um circular, médio, muito mais espesso. Posteriormente, as fibras foram consideradas como estando organizadas em dois grupos de espirais, um direito e outro esquerdo, provenientes das tubas uterinas respectivas, entrelaçadas no corpo do útero (teoria espiral de Goerttler). Atualmente, a teoria mais aceita descreve as fibras do miométrio dispostas em lâminas concêntricas (teoria laminar de Fumagalli e Piovanelli) à semelhança de uma cebola. Por meio de deslizamento das lamelas musculares, o volume da cavidade uterina aumentaria, com redução da espessura da parede. Após o parto, ocorreria o inverso, isto é, diminuição da cavidade com aumento da espessura da parede.

2.5 – Vagina (Fig. 13.0)

É o órgão feminino da cópula, recebe o sêmen, serve para o escoamento do sangue menstrual e às secreções uterinas e, no parto, dá passagem ao produto conceptual. O termo vagina vem do latim e significa bainha, nome dado a esta estrutura por analogia funcional, pois a vagina vai atuar como uma bainha ao ser penetrada pelo pênis durante a cópula. Estende-se do vestíbulo da vagina até o colo do útero e atravessa o soalho pélvico. A vagina é um tubo cujas paredes normalmente se tocam (isto é, estão "colabadas") e no seu exame clínico (ou no exame do colo do útero) o médico coloca um aparelho para afastá-las. Comunica-se superiormente com a cavidade uterina através do **óstio do útero** e inferiormente abre-se no **vestíbulo da vagina** através do **óstio da vagina**. Chama-se **fórnice** ao fundo da vagina, cuja extremidade superior envolve o colo do útero. É esta relação uterovaginal que permite dividir o colo do útero em porção supravaginal, acima da vagina, e porção vaginal, dentro da vagina, onde proemina. Neste recesso, o fórnice da vagina, reconhecem-se partes anterior, posterior e laterais, direita e esquerda.

Nas virgens, o óstio da vagina é fechado parcialmente pelo **hímen**, membrana de tecido conjuntivo forrada por mucosa interna e externamente. O hímen é variável em forma e tamanho, e freqüentemente é anular ou em crescente. Geralmente tem abertura única, mas pode ser cribriforme, isto é, com múltiplos orifícios.

Condições raras são a imperfuração, em que o hímen fecha completamente o óstio da vagina e que exige intervenção cirúrgica, e agenesia (ausência) do hímen. Às vezes o hímen pode persistir após a cópula ou, em casos de hímen complacente, extensível e elástico, limitando óstio amplo, pode haver penetração do pênis sem ruptura do hímen. A presença do hímen não garante o estado de virgindade, fato que de ser levado em consideração em casos que requeiram perícia médico-legal. Pode também ocorrer a existência de hímen grosso e resistente, dificultando, ou mesmo impossibilitando, a penetração do pênis, exigindo correção cirúrgica para a realização normal e completa do ato sexual. A ruptura do hímen (defloração) após o coito (ou devido à manipulação ou durante exame da vagina) provoca lacerações que respeitam a margem aderente, com divisões da margem livre em fragmentos irregulares, a formação de lingüetas ou pequenas elevações, as **carúnculas himenais**. Por se tratar, em geral, de membrana de pequena espessura e de vascularização reduzida, o rompimento do hímen durante a cópula não é doloroso e nem provoca profusas hemorragias como erroneamente tem sido divulgado. Pode ocorrer, quando muito, uma sensação de ligeiro desconforto nas primeiras relações sexuais, em virtude de músculos e outras estruturas vizinhas do óstio da vagina não terem ainda sofrido um necessário relaxamento.

A superfície interna da vagina, na mulher adulta, é lisa na parte superior (proximal), mas apresenta **rugas vaginais**, transversais, na parte inferior (distal), formadas por espessamentos da túnica mucosa e pela presença de muitas pequenas veias subjacentes. As rugas vaginais dirigem-se para as **colunas das rugas, anterior** e **posterior**, que são relevos longitudinais, próximos do plano mediano das paredes anterior e posterior e que, quando a vagina está fechada, ficam em contato uma ao lado da outra. As colunas iniciam-se no nível do óstio da vagina e terminam na parte média, ou pouco acima, da vagina. A coluna anterior, maior do que a posterior, apresenta um pouco atrás e abaixo do óstio externo da uretra uma pequena dilatação, a **carina uretral da vagina**. As colunas são determinadas pela presença de tecido cavernoso, erétil. Descreve-se uma **área erógena da vagina**, pequena superfície da vagina cuja estimulação pode resultar em satisfação sexual.

2.6 – Órgãos Genitais Externos (Fig. 13.3)

Os órgãos genitais externos da mulher são denominados, em conjunto, de **pudendo feminino**, ou **vulva**. Deste fazem parte o monte do púbis, lábios maior e menor, vestíbulo da vagina, bulbo do vestíbulo, óstio vaginal, glândula vestibular maior, glândulas vestibulares menores, clitóris e uretra feminina.

2.6.1 – Monte do Púbis

É uma elevação mediana, anterior à sínfise púbica e constituída principalmente de tecido adiposo, que se continua posteriormente com duas pregas proeminentes, os lábios maiores do pudendo. Apresenta pêlos es-

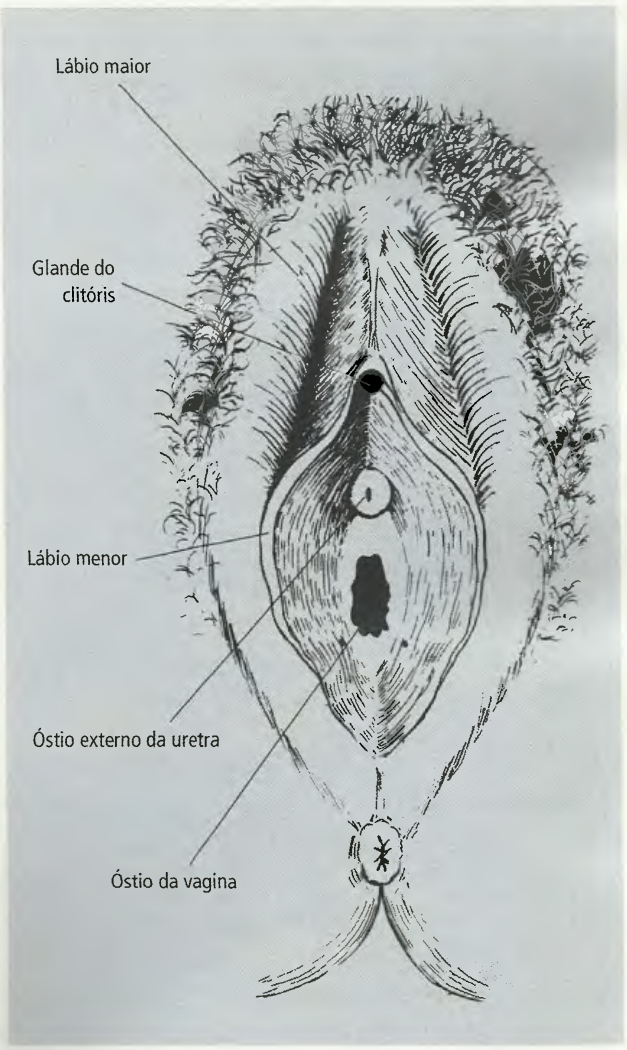


Fig. 13.3 Órgãos genitais femininos externos (pudendo ou vulva).

pessos após a puberdade, com distribuição característica, que também cobrem a superfície externa dos lábios maiores do pudendo.

2.6.2 – Lábios Maiores

São duas pregas cutâneas, alongadas ântero-posteriormente, que se estendem do monte do púbis ao períneo e delimitam entre si uma fenda, a **rima do pudendo**. Na face lateral, a pele, parecida com a do escroto, é pigmentada e, após a puberdade, coberta de pêlos. Já as faces mediais dos lábios maiores são róseas, úmidas, sempre lisas e glabras (sem pêlos). A face lateral, convexa, dos lábios maiores está separada da face medial da coxa pelo **sulco genitofemoral**.

2.6.3 – Lábios Menores

São duas pequenas pregas cutâneas, localizadas medialmente aos lábios maiores. No vivente, a pele que os recobre é lisa, úmida e vermelha. Ficam escondidos pelos lábios maiores, exceto nas crianças e na idade avançada, quando os lábios maiores contêm menos tecido adiposo e conseqüentemente menor volume. Cada lábio menor apresenta abundante tecido conjuntivo elástico, sem gordura, com fascículos de células musculares e numerosas veias calibrosas, o que lhe confere, no conjunto, as características de tecido erétil: na excitação sexual os lábios menores tornam-se túrgidos. O espaço entre os lábios menores é o **vestíbulo da vagina**, onde se apresentam o **óstio externo da uretra**, o **óstio da vagina** e os **orifícios dos ductos das glândulas vestibulares**.

2.6.4 – Estruturas Eréteis

Como no sexo masculino, são formadas por tecido erétil, capazes de dilatar-se como resultado de engurgitamento sangüíneo. O **clitóris** (Figs. 13.3 e 13.4) é o homólogo do pênis ou, mais exatamente, dos corpos cavernosos. Possui duas extremidades fixadas ao ísquio e ao púbis, os **ramos do clitóris**, que depois se juntam formando o **corpo do clitóris**, e este termina por uma dilatação, a **glande do clitóris**. O clitóris é uma estrutura rudimentar quando comparada ao pênis e apenas a glande do clitóris é visível, no local onde se fundem anteriormente os lábios menores. O clitóris, e mais particularmente sua glande, é estrutura extremamente sensível e ligada à excitabilidade sexual feminina. O **bulbo do vestíbulo** é formado por duas massas pares de tecido erétil, alongadas e dispostas como uma ferradura ao redor do óstio da vagina. Não são visíveis na superfície porque estão profundamente situadas, recobertas que são pelos **músculos bulboesponjosos**. São os homólogos rudimentares do bulbo do pênis e porção adjacente do corpo esponjoso. Quando cheios de sangue, dilatam-se e, desta forma, proporcionam maior contato entre o pênis e o orifício da vagina. O engurgitamento sangüíneo das estruturas eréteis da mulher confere-lhe a sensação de edema e de peso na região pudenda.

2.6.5 – Glândulas Vestibulares Maiores (Fig 13.4)

São em número de duas, situadas profundamente e nas proximidades do vestíbulo da vagina, onde se abrem seus ductos. Durante o coito são comprimidas e secretam um muco, que serve para lubrificar a porção inferior da vagina. As **glândulas vestibulares menores**, em número variável, têm seus minúsculos ductos se abrin-

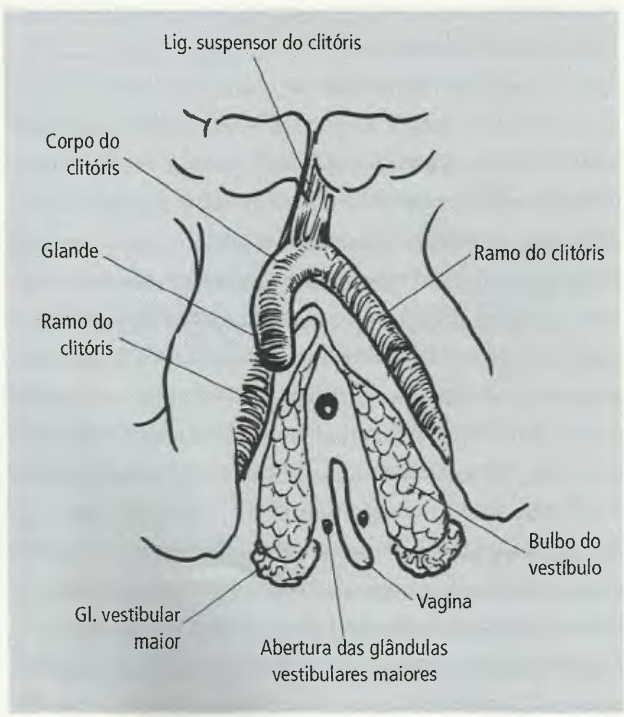


Fig. 13.4 Clitóris e bulbo do vestíbulo.

do no vestíbulo, entre os óstios da uretra e da vagina.

De modo geral, as glândulas da pele da região do vestíbulo e as glândulas da mucosa da vagina produzem secreção nos momentos preparatórios e durante o coito, visando a tornar as estruturas úmidas e propícias à relação sexual.

Para mais informações sobre irrigação, drenagem e inervação dos órgãos genitais femininos, internos e externos, ver Capítulos 22 e 23.

3.0 – MAMAS

Faz-se neste capítulo o estudo das mamas devido às relações funcionais que estes órgãos mantêm com aqueles da reprodução e seus hormônios. As mamas são anexos da pele, pois seu parênquima é formado de glândulas cutâneas modificadas que se especializam na produção de leite após a gestação. A mama é uma proeminência bilateral da parede anterior do tórax, formada por uma porção glandular, por tecido conjuntivo e por variável, mas, em geral, abundante tecido adiposo. Em lactentes, nas crianças e nos homens, as mamas são rudimentares. Podem, entretanto, no homem, estar anormalmente desenvolvidas, uma condição patológica que se denomina **ginecomastia**, causada por fatores hormonais ou medicamentosos. No sexo feminino desenvolvem-se na puberdade e atingem o máximo desenvolvimento no fim da gestação e no período do parto.

3.2 – Situação e Arquitetura (Fig. 13.5)

As mamas situam-se ventralmente a músculos da região peitoral (m. peitoral maior, m. serrátil anterior e m. oblíquo externo), no estrato areolar da tela subcutânea. A mama direita está separada da esquerda pelo **sulco intermamário**. Na sua arquitetura, a mama é constituída de:

a. **parênquima**, de tecido glandular ou **glândula mamária**, composta de 15 a 20 **lobos** piramidais, cujos ápices estão voltados para a superfície e as bases, para a parte profunda da mama. Cada um dos lobos é formado por lóbulos e possuem **ductos lactíferos** que se abrem na papila mamária. Ao conjunto destes lobos dá-se o nome de **corpo da mama**, que pode ser sentido pela palpação como uma região de consistência mais firme que a das áreas vizinhas;
b. **estroma**, de tecido conjuntivo, que envolve cada lobo e o corpo mamário como um todo. Predomina o tecido adiposo e este é sustentado por inúmeras trabéculas de tecido conjuntivo denso. O tamanho e a forma da mama estão diretamente relacionados com a quantidade de tecido adiposo do estroma;
c. **pele**, dotada de glândulas sebáceas e sudoríparas, muito fina e onde se notam, por transparência, veias superficiais.

3.3 – Morfologia Externa (Fig. 13.6)

A forma da mama é geralmente cônica, mas há muita variação, dependendo da quantidade de tecido adiposo, do estado funcional (gestação, lactação) e da idade. As mamas iniciam seu desenvolvimento na puberdade, e com as gestações sucessivas ou no avançar da idade tornam-se progressivamente pedunculadas, fato explicado pela perda de elasticidade das estruturas de sustentação do estroma.

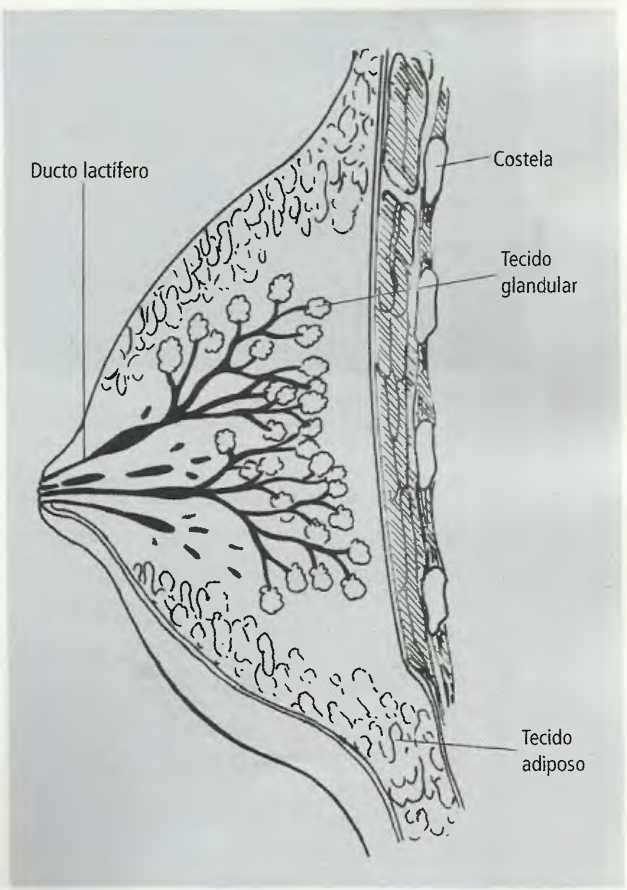


Fig. 13.5 Mama em corte sagital.

A **papila mamária** é uma projeção onde desembocam os 15 a 20 **ductos lactíferos** dos respectivos lobos da glândula mamária. A papila é composta principalmente de fibras musculares lisas, podendo tornar-se rija. A papila da mama é abundantemente inervada. Ao redor da papila há uma área de maior pigmentação, a **areóla mamária**, onde existem glândulas sudoríparas e sebáceas, estas formando pequenos tubérculos. Durante a gravidez a aréola torna-se mais escura e retém esta cor posteriormente.

O maior aumento da mama ocorre evidentemente na fase final da gestação, onde seu volume pode até triplicar. Não há, entretanto, relação entre o tamanho da mama e a quantidade de leite produzida. Uma mama grande pode dever o seu tamanho não à quantidade de tecido secretante, e sim à quantidade de gordura. Em razão da ação de hormônios femininos, não é raro ocorrer um discreto enrijecimento das mamas, às vezes doloroso, durante o período pré-menstrual.

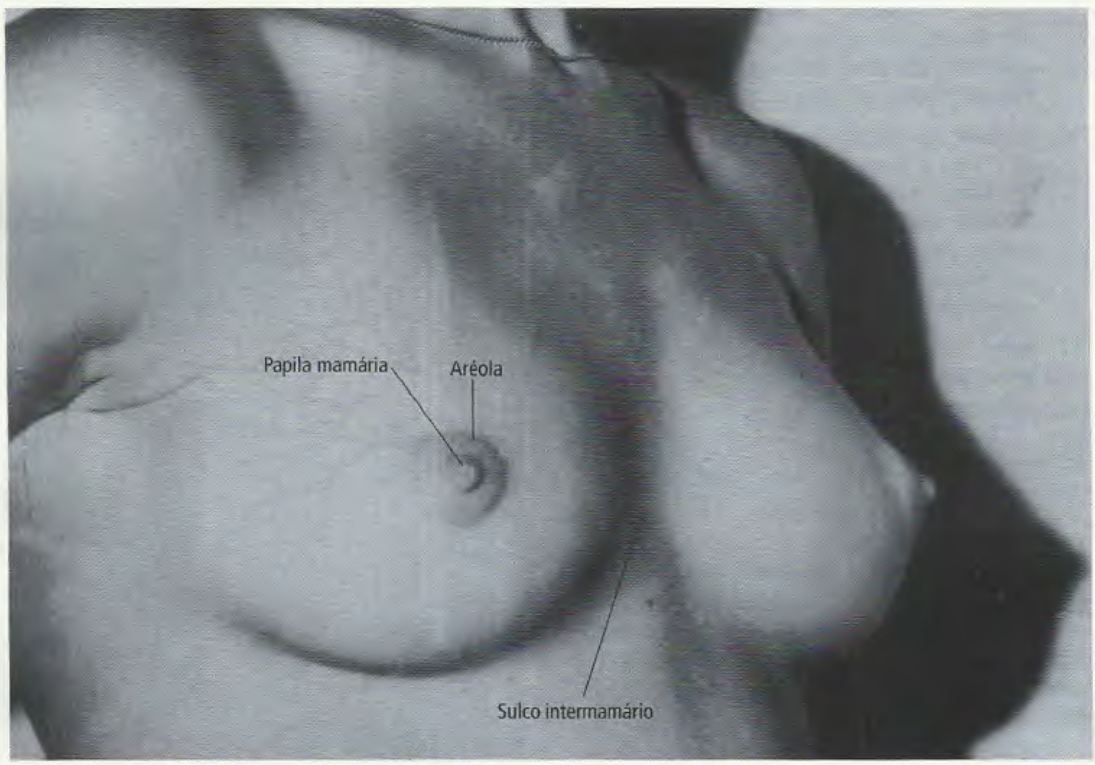


Fig. 13.6 Fotografia de mamas.

Sistema Endócrino 14

1.0 – CONCEITO ANATÔMICO E FUNCIONAL

As glândulas endócrinas, também chamadas glândulas sem ducto ou glândulas de secreção interna, estão representadas por órgãos relativamente pouco volumosos e localizados em regiões diversas do corpo. Por não possuírem ducto ou ductos excretores, as glândulas endócrinas lançam seus respectivos produtos de secreção, **hormônios** ou substâncias químicas sintetizadas parcialmente ou totalmente por elas próprias, diretamente na corrente sangüínea. Este fato atesta a solidariedade fisiológica que existe entre elas, mas, por outro lado, não há nenhuma conexão estrutural demonstrável entre estes órgãos, tal como encontramos, por exemplo, entre os componentes dos sistemas digestório ou respiratório. Portanto, a rigor, não se poderia falar de um **sistema endócrino anatômico**, embora a expressão seja de uso corrente. Isto não exclui, todavia, o fato de que cada glândula endócrina se desenvolve em íntima relação com um sistema orgânico específico, embora a falta de conexão anatômica entre elas seja obstáculo suficiente para tornar discutível o conceito de sistema endócrino, do ponto de vista anatômico. Por esta razão, a Nomenclatura Anatômica prefere não consignar a denominação Sistema Endócrino, para registrar apenas **Glândulas Endócrinas**.

Os hormônios são os mensageiros químicos produzidos nas glândulas endócrinas cuja função, em última análise, é a homeostase, a manutenção de um meio interno sadio para fazer frente a um ambiente externo mutável e, por vezes, agressivo. Houve um tempo em que se pensava que as glândulas endócrinas tivessem a exclusividade na secreção de hormônios. Mais recentemente, entretanto, foram identificados agrupamentos celulares e numerosas outras células disseminadas por todo o corpo capazes de secretar e conter hormônios. Também sabe-se, hoje, que há várias outras vias pelas quais um hormônio pode ser transportado até a estrutura que constitui o seu alvo, além do seu lançamento na corrente sangüínea pelas glândulas endócrinas.

2.0 – GLÂNDULAS ENDÓCRINAS

Embora existam vários hormônios secretados por um ou outro tipo celular, foram relacionadas abaixo apenas as principais estruturas que foram classificadas como glândulas endócrinas:

- glândula pineal;
- órgão subcomissural;
- glândula hipófise;
- glândula tireóide;
- glândulas paratireóides;
- timo;
- glândulas supra-renais;
- ilhotas pancreáticas;

- ovários;
- testículos.

A Fig.14.0 mostra a localização topográfica de algumas das glândulas endócrinas.

2.1 – Glândula Pineal

É um órgão mediano, ímpar, que se localiza numa depressão entre os colículos superiores (Capítulo 5), abaixo

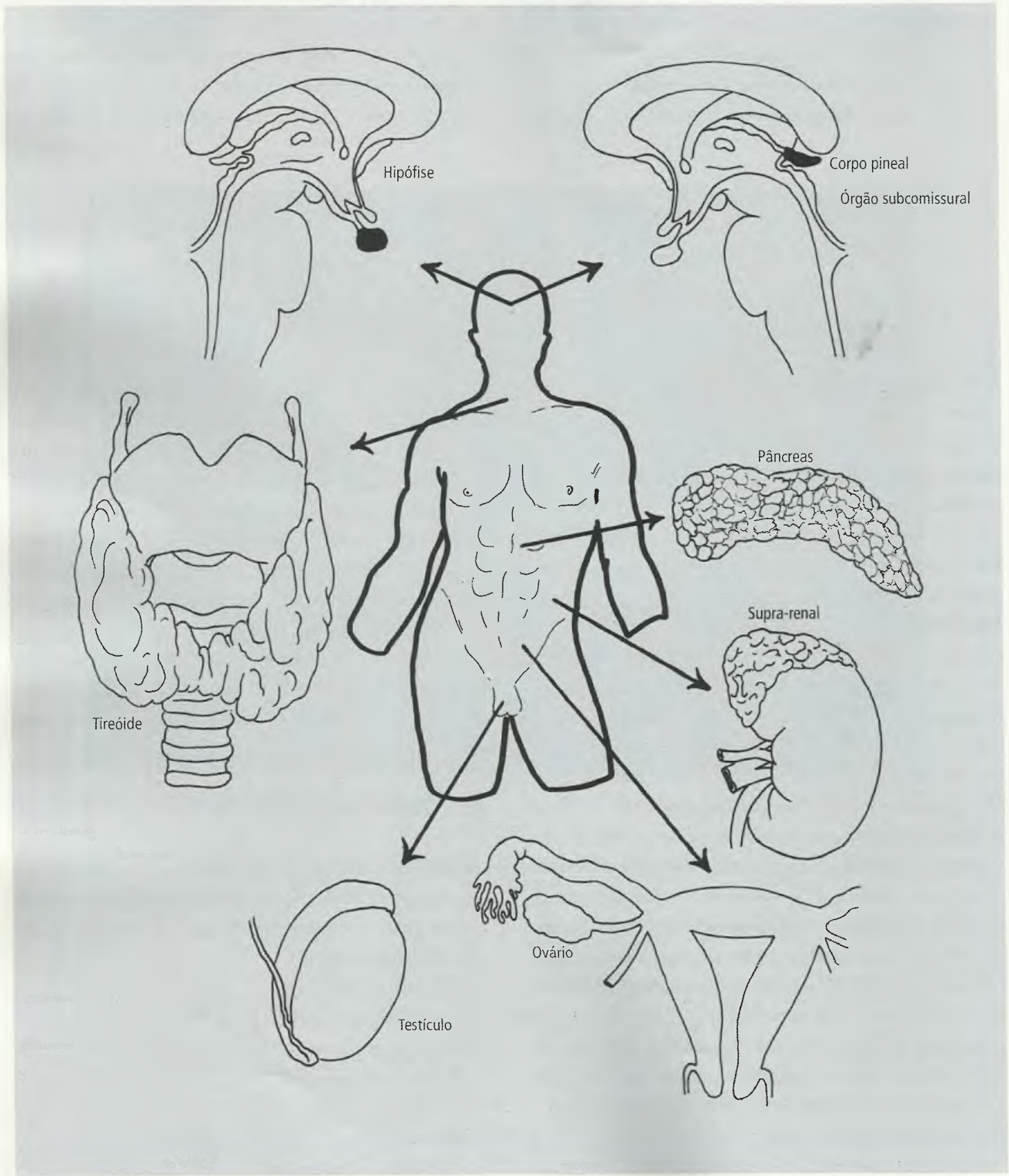


Fig. 14.0 Algumas das glândulas endócrinas e sua localização.

do esplênio do corpo caloso. No adulto, apresenta áreas calcificadas que permitem sua visualização radiológica. Trata-se de um órgão neuroendócrino relacionado com a regulação de um biorritmo, o ritmo do sistema endócrino. Além disso, nos mamíferos, tem ação inibidora sobre as gônadas. A glândula pineal contém melatonina, sintetizada a partir da serotonina, que é abundante.

2.2 – Órgão Subcomissural

É assim denominado por estar localizado abaixo da comissura posterior do cérebro. Sua secreção é lançada no líquido cerebrospinal. O órgão subcomissural interfere na homeostase hídrica e no equilíbrio salino, tendo sido considerado, inclusive, como regulador da sede.

2.3 – Glândula Hipófise

É um corpo ovóide, cuja principal porção está situada na **fossa hipofisal** do osso esfenóide onde, geralmente, permanece após a remoção do cérebro. Faz parte do **hipotálamo** e está ligada ao hipotálamo por uma haste, o **infundíbulo**, que atravessa uma pequena abertura no diafragma da sela. O diafragma é uma lâmina da dura-máter que forma o teto da sela turca do osso esfenóide (Capítulo 5).

Duas partes são reconhecidas na hipófise: a **adeno-hipófise** (lobo anterior) e a **neurohipófise** (lobo posterior) (Fig. 14.1). A adenohipófise é côncava posteriormente (a neurohipófise encaixa-se nessa concavidade) e compreende uma **parte distal**, que é a maior delas; uma **parte tuberal** e uma **parte intermédia**. A parte tuberal é uma extensão superior da parte intermédia ao longo do infundíbulo. A parte distal está localizada anteriormente à **fenda intraglandular**.

A situação particular da hipófise e suas relações são particularmente importantes sob o ponto de vista clínico. Tumores da hipófise não podem crescer nos sentidos anterior, posterior e inferior, já que a hipófise está situada numa loja óssea. Assim, suas relações superiores com o quiasma óptico e com os tratos ópticos fazem com que estas estruturas se tornem francamente vulneráveis na expansão dos tumores da hipófise que podem causar, como causam, com freqüência, sintomas visuais.

A neurohipófise secreta dois hormônios: **a oxitocina** e a **vasopressina**. A oxitocina exerce efeito sobre os músculos lisos, interfere na lactação e causa a contração da musculatura uterina. É, inclusive, utilizada em obstetrícia para provocar contrações do útero. A vasopressina é um hormônio antidiurético que atua sobre os túbulos renais, para ajudar na reabsorção da água.

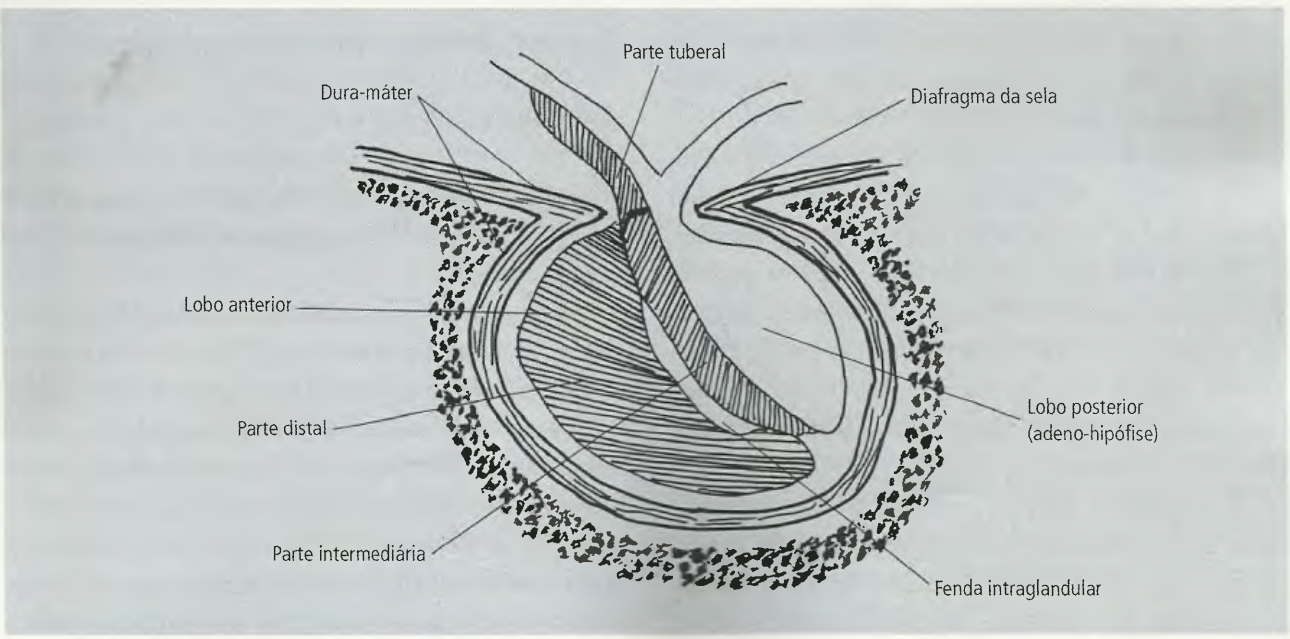


Fig. 14.1 Arquitetura da hipófise (esquemático).

A ausência do hormônio causa uma doença, o ***diabetes insipidus***, na qual o fluxo urinário se apresenta grandemente aumentado.

A parte distal do lobo anterior (adenohipófise) afeta o crescimento (por intermédio de seu hormônio somatotrófico, ou do crescimento), e o metabolismo dos carboidratos, pela sua ação sobre o córtex da supra-renal por meio da produção do hormônio adenocorticotrófico. O excesso do hormônio somatotrófico, antes da puberdade, produz o gigantismo, e sua deficiência, o nanismo. Possui controle sobre o metabolismo através do hormônio tireotrópico, que regula a glândula tireóide. Além disso, produz hormônios gonadotróficos: um, o hormônio estimulante do folículo (HEF), e o outro, o hormônio luteinizante (HECI, hormônio estimulante das células intersticiais), que agem sobre os ovários e sobre os testículos. O lobo anterior estimula também a secreção das glândulas mamárias, através do hormônio lactogênico.

Ainda não se descobriu, entretanto, o que estimula a hipófise. Tem-se aventado a hipótese de que os produtos das outras glândulas endócrinas ajam sobre ela diretamente, ou indiretamente, por meio de suas influências sobre o hipotálamo.

2.4 – Glândula Tireóide

Situa-se no plano mediano do pescoço, abraçando parte da traquéia e da laringe. Tem a forma de um H ou de um U (Fig. 14.0), apresentando dois **lobos**, **direito** e **esquerdo**, unidos por uma fita variável de tecido glandular, o **istmo** (item 10.1. do Capítulo 20 e Figs. 20.55 e 20.56). Do istmo, eventualmente, sobe um prolongamento em forma de cone, o **lobo piramidal**. A glândula varia de forma e tamanho, e, em geral, é um pouco maior nas mulheres do que nos homens da mesma idade. Com o uso de ultra-som, podem-se avaliar as dimensões e o volume da glândula tireóide, o que tem importância para o diagnóstico e o tratamento de doenças que a afetam.

A principal função da glândula tireóide é a regulação do metabolismo basal que envolve todas as partes do corpo, além de estar associada ao fenômeno do crescimento. As células da glândula tireóide captam o iodo na corrente sangüínea, onde ele está combinado com proteína, formando o iodeto de proteína. Este é armazenado no colóide dos folículos como tireoglobulina. Durante a secreção, enzimas proteolíticas fracionam a tireoglobulina armazenada, liberando o hormônio tiroxina. A tiroxina penetra novamente nas células, dirige-se à sua extremidade oposta e é liberada na corrente sangüínea. Esse processo é estimulado pelo hormônio tireotrópico liberado pela parte distal da hipófise.

O excesso de hormônio leva à **tireotoxicose**; a insuficiência, na infância, leva ao **cretinismo**, e, no adulto, ao **mixedema**. A falta de iodo faz aumentar o volume da glândula tireóide, resultando em bócio. Quando o tratamento clínico não dá resultados, a cirurgia, tireodectomia parcial, se faz necessária. A não ser em casos de tumores malignos, não se retira cirurgicamente toda a glândula, pois resultaria em mixedema. Na cirurgia, é preciso ter cuidado extremo na ligadura da artéria tireóide inferior, devido à proximidade do nervo laríngeo recorrente, fator de risco nesta cirurgia. Lesão do n. laríngeo recorrente prejudica a emissão da voz.

2.5 – Glândulas Paratireóides

Estão situadas, geralmente, na metade medial da face posterior de cada lobo da glândula tireóide. Seu número varia de dois a seis e cada uma delas mede no máximo 6 mm de comprimento. São glândulas essenciais à vida porque regulam o metabolismo do cálcio.

2.6 – Timo

Trata-se de um órgão linfóide, bilateralmente simétrico, bem desenvolvido até a adolescência, mas, no adulto, reduzido a uma massa fibro-adiposa, de tecido conjuntivo amplamente infiltrado por tecido adiposo. Na infância, ele pode ser identificado radiologicamente no mediastino superior. Órgão ativo na linfocitogênese e nas funções de imunidade, o timo tem grande importância na infância. Ele é a sede de formação dos linfócitos T, cuja maturação é regulada por hormônios, como a timopoietina e a timosina, produzidos pelas células epiteliais tímicas. Alguns autores, entretanto, não consideram o timo como uma glândula endócrina.

2.7 – Glândulas Supra-renais

São bilaterais e estão localizadas sobre a parte medial do pólo superior dos rins onde podem ser facilmente visualizadas. Sua porção central é a **medula**, correspondente a 90% da massa glandular, e a periférica é o **córtex**, que corresponde a 10%.

Do ponto de vista funcional, o córtex secreta hormônios esteróides derivados do colesterol, como o cortisol, a córtico-esterona e a aldosterona, e os andrógenos, como dehidroepiandrosterona e o seu sulfato, sendo essencial à vida. O cortisol e a córtico-esterona são glicocórtico-esteróides e regulam o metabolismo dos glicídios. Os córtico-esteróides são ativos na resposta inflamatória, no crescimento do corpo e na reação imunitária. A aldosterona regula o equilíbrio hídrico e eletrolítico do corpo e é o principal hormônio mineralocorticóide. Os hormônios mineralocorticóides são influenciados pelo teor de angiotensina II no sangue, a qual, por sua vez, é regulada pelas células justaglomerulares do rim, sensíveis às variações de volemia e à pressão sangüínea.

A medula das glândulas supra-renais faz parte do contingente cromafínico do corpo e, assim, secreta as catecolaminas, norefinefrina e epinefrina. Assemelha-se, funcionalmente, à parte simpática da divisão autônoma do SN. É essa estrutura que, em momentos de pressão e estresse, secreta adrenalina e noradrenalina, lançando-as na corrente sangüínea.

O córtex supra-renal está sob o controle parcial do lobo anterior da hipófise. A remoção da hipófise não prejudica a parte da glândula supra-renal que controla o equilíbrio eletrolítico, mas afeta definitivamente a parte que controla o metabolismo dos gícídios. Ver também o item 11.0 do Capítulo 22.

2.8 – Ilhotas Pancreáticas

O pâncreas é uma glândula mista e sua porção exócrina foi mencionada no Capítulo 10. A parte endócrina corresponde às **ilhotas pancreáticas** (de Langerhans), microscópicas, disseminadas na porção exócrina. Os lóbulos pancreáticos apresentam uma alta percentagem de células que secretam enzimas para a digestão e que os armazenam como grânulos de zimogênio, e pequena percentagem de células dos ductos intralobulares. O tecido endócrino, representado pela ilhotas pancreáticas, participa dos lóbulos. Estas ilhotas acham-se disseminadas pelo pâncreas e são constituídas por três tipos de células: **alfa**, **beta** e **delta**. As células alfa produzem o glucagon, que aumenta o nível da glicose sangüínea. As células beta produzem insulina, essencial para uma adequada utilização de glicídios. A falta de insulina acarreta uma utilização incompleta de glicídios, resultando em um elevado nível de glicose no sangue e no aparecimento de glicose na urina (**glicosúria**). Não se conhece a função da células delta.

2.9 – Ovários

O ovário está descrito, com detalhes, nos Capítulos 13 e 23. Aqui, é suficiente dizer que os ovários, a partir da puberdade, estão sob a influência dos hormônios gonadotróficos da hipófise, produzindo estrogênio e progesterona. Estes hormônios desenvolvem o endométrio uterino até um estágio apropriado para receber o ovo em desenvolvimento. Além disso, influenciam também outras estruturas do organismo, como a hipófise, provavelmente através do hipotálamo, e as mamas. Sua ação também se faz sentir no desenvolvimento de células sangüíneas e dos caracteres sexuais secundários gerais, como o contorno do corpo, a voz e a distribuição de pêlos.

2.10 – Testículos

O testículo foi descrito nos Capítulos 12 e 23. Trata de um órgão par, contidos na bolsa escrotal. São as gônadas masculinas, como os ovários são as gônadas femininas. Além de produzir espermatozóides, o testículo produz a testosterona, um hormônio que mantém os órgãos genitais acessórios (próstata, glândulas seminais e bulbo-uretrais) e possui um efeito sobre os caracteres sexuais secundários masculinos: crescimento de pêlos púbicos, axilares e faciais; aumento da laringe (o que produz alteração no timbre da voz) e dos seios paranasais; e crescimento do esqueleto. A secreção da testosterona está sob controle do hormônio luteinizante (hormônio estimulante das células interesticiais) produzido pela hipófise.

Sistema Sensorial 15

1.0 – CONCEITO

Para que o sistema nervoso (SN)possa exercer suas funções de integração e coordenação, comandando contínuos ajustamentos que se fazem necessários para o perfeito funcionamento do organismo, é preciso que cheguem até ele informações provenientes dos meios interno e externo. Estes informes originam-se como estímulos que são captados por órgãos específicos, denominados **sensoriais** que, no seu conjunto, constituem o **sistema sensorial**. O elemento primário de qualquer órgão sensorial é o **receptor** que pode ser único ou consistir de um agregado de unidades. Assim, no Capítulo 5, foram mencionados os órgãos relacionados com a sensibilidade geral (**exteroceptiva**, **interoceptiva** e **proprioceptiva**) e, nos Capítulos 9 e 10, foram feitas referências, respectivamente, aos órgãos sensoriais diretamente relacionados com a **olfação** e **gustação**. Na extremidade cefálica, entretanto, desenvolvem-se órgãos sensoriais altamente complexos, encarregados de captar o estímulo luminoso e o sonoro: são os **órgãos da visão** e **vestibulococlear**. Este capítulo diz respeito, particularmente, à anatomia destes órgãos sensoriais. A Nomenclatura Anatômica prefere registrar o nome **Órgãos dos Sentidos**, preterindo a denominação **Sistema Sensorial**, que está sendo usada por estar consagrada pelo uso.

2.0 – SENSIBILIDADE GERAL

Os estímulos produzidos pelo meio ambiente são ditos **exteroceptivos**, ao passo que aqueles produzidos pelo indivíduo são **interoceptivos** ou **proprioceptivos**.

Os estímulos ambientais, exteroceptivos, são determinados por agentes químicos ou físicos do meio externo ao indivíduo, como calor, frio, luz, cor, som, odor, gosto, eletricidade, agentes mecânicos e substâncias químicas sólidas, líquidas e gasosas.

Os estímulos individuais transmitem, continuamente, ao SN, informações sobre o estado funcional, normal ou patológico, do soma. Quando estes estímulos são originados em órgãos viscerais e paredes das cavidades mucosas e serosas são chamados interoceptivos; se têm origem em articulações, músculos e tendões, são proprioceptivos. Na prática, a sensibilidade pode ser superficial ou profunda. A superficial envolve o tato, a temperatura, a dor e a habilidade de discriminação entre dois pontos, já a profunda diz respeito à percepção do sentido de posição dos músculos e articulações (propriocepção), da dor muscular profunda e da sensibilidade à vibração. Existe também uma sensibilidade combinada, isto é, superficial e profunda, que envolve a **estereognosia**, ou seja, a capacidade de identificar e reconhecer a forma tridimensional ou espacial e a na-

tureza de objetos familiares pelo sentido do tato. Esta sensibilidade táctil, de acordo com o neurônio utilizado para captar o estímulo, pode ser **epicrítica**, que é a percepção do tato leve, a discriminação de dois pontos e de pequenas variações de temperatura, e a **sensibilidade protopática**, que envolve a percepção dolorosa e de grandes diferenças de temperatura. Quando se consideram os princípios que regem a lesão e a regeneração de nervos, a sensibilidade epicrítica, uma vez perdida, leva de um a dois anos para voltar, e, mesmo assim, não volta completamente. Já a sensibilidade protopática volta muito mais rapidamente, em cerca de dois meses.

3.0 – ÓRGÃO OLFATÓRIO

Como foi mencionado no capítulo referente ao sistema respiratório, o órgão olfatório está situado na **parte olfatória da túnica mucosa do nariz**, ou seja, na parte superior da parede lateral e do septo nasal das fossas nasais. A área ocupada por este órgão é denominada **região olfatória**. Nesta região, encontram-se as células olfatórias, neurônios bipolares, cujos prolongamentos periféricos alcançam a superfície do epitélio, constituindo, assim, as **vesículas olfatórias**. Os prolongamentos proximais das células olfatórias são finos filamentos axonais que se unem para formar feixes nervosos, os quais, por sua vez, atravessam a lâmina cribriforme do osso etmóide para fazer conexões com o **bulbo olfatório** do **n. olfatório**, com a retransmissão subseqüente de impulsos para os centros olfatórios no cérebro.

4.0 – ÓRGÃOS DA VISÃO

A descrição dos órgãos da visão feitas neste capítulo devem ser complementadas com a que é feita no item 13.0 do Capítulo 20. Compreendem:

a. o **olho** e os **órgãos acessórios**, ou anexos, que serão descritos separadamente;
b. as **vias ópticas** (Capítulo 5).
c. os **centros ópticos encefálicos** (Capítulo 5).

4.1 – Olho: o Bulbo Ocular

Está localizado na órbita e funciona como uma máquina fotográfica, isto é, dotado de um sistema de lentes que fazem convergir os raios luminosos para os fotorreceptores (Fig. 15.0). Para que isto aconteça, o bulbo ocular possui mecanismos capazes de regular a quantidade de raios luminosos: **contração** e **dilatação da pupila**, **refração da córnea**, **a lente, o mecanismo de acomodação**, e os **humores aquoso** e **vítreo**. O olho, pois, é um órgão par, esferóide, contido na cavidade da órbita, unido posteriormente à extremidade distal do 1º par craniano, o **nervo óptico**, e circundado por considerável quantidade de gordura. Sua parede apresenta três túnicas concêntricas (Fig. 15.0):

a. **túnica fibrosa**, a mais externa;
b. **túnica vascular**, média;
c. **túnica interna**, a **retina**, onde se localizam os fotorreceptores.

a. **Túnica fibrosa**: compreende a **esclera** e a **córnea**. Esta última é a parte anterior, transparente, da túnica fibrosa do bulbo ocular, e funciona como meio dióptrico, isto é, como meio de refração para os raios luminosos. A esclera é a parte opaca, posterior, da túnica fibrosa, servindo como meio de proteção e para a inserção de tendões dos músculos motores do olho. Tem uma coloração esbranquiçada e pode ser vista através da conjuntiva, como o "branco do olho".
b. **Túnica vascular**: corresponde à túnica média e contém numerosos vasos. Compreende três partes: **corióide**, **corpo ciliar** e **íris**. A corióide é posterior, de coloração marrom, e forra a maior parte da esclera. O corpo ciliar é um espessamento da túnica vascular e une a corióide com a íris. Apresenta uma série de elevações em sua superfície interna, os **processos ciliares**, nos quais se prendem fibras da **zônula ciliar** que se estendem até a periferia da **lente** (que era chamada cristalino). A lente está, portanto, presa ao corpo ciliar (Fig. 15.1). Um dos componentes mais importantes do corpo ciliar é o **músculo ciliar** (músculo liso): quando se contrai, o corpo ciliar é deslocado anteriormente e isto, presumivelmente, faz diminuir a tensão das fibras da zônula ciliar. Nestas condições, a parte central da lente torna-se mais curva, aumentando seu poder de refração e permitindo o foco para objetos mais próximos. A este fenômeno dá-se o nome de **mecanismo de acomodação**. A **íris** é um diafragma cir-

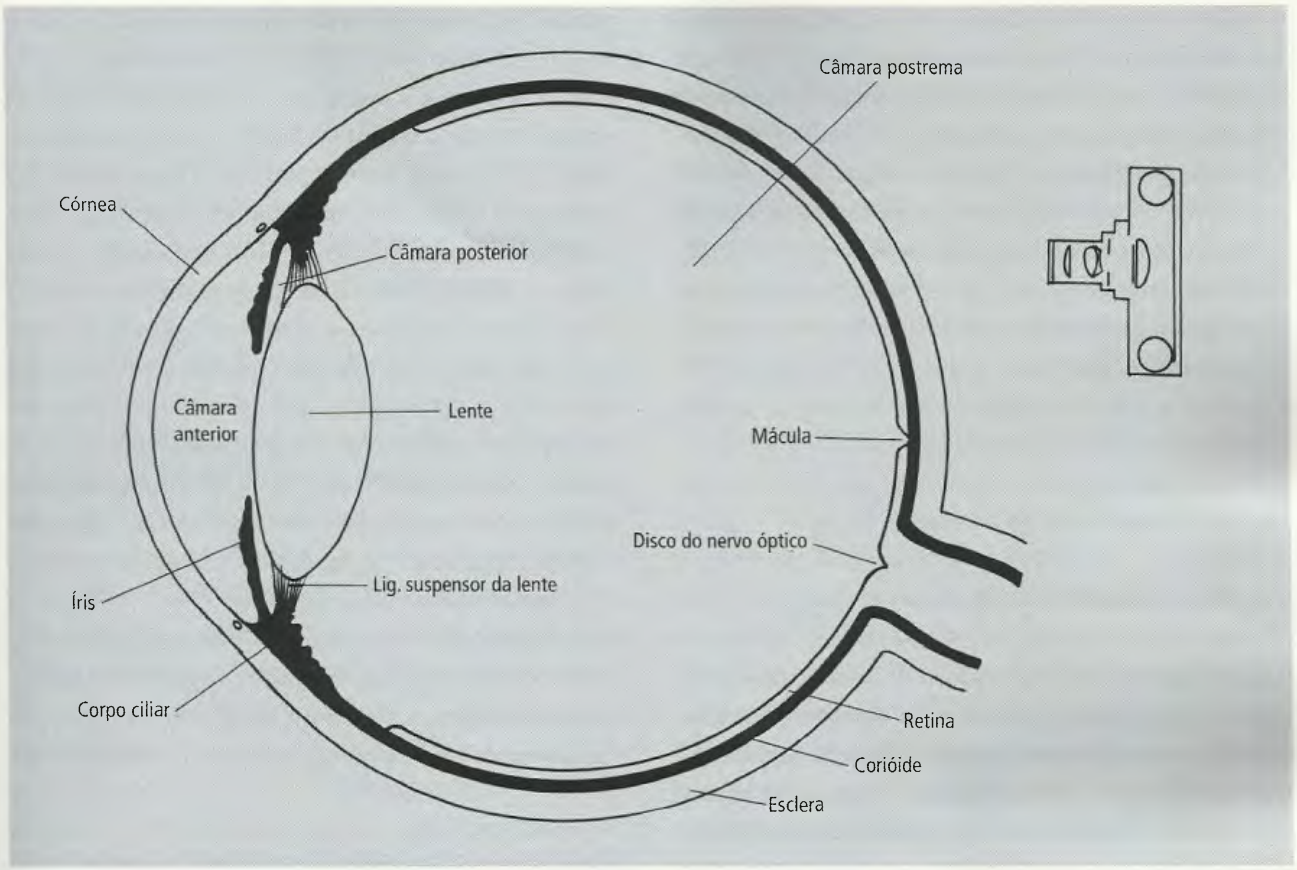


Fig. 15.0 Corte sagital do olho. A corióide aparece em preto.

cular, pigmentado, situado anteriormente à lente e apresentando uma abertura central, a **pupila**. O diâmetro da pupila varia com a quantidade de raios luminosos: na luz intensa ela se contrai, dilatando-se quando há pouca luminosidade. Para isto, a íris apresenta um **músculo dilatador da pupila** e um **músculo esfíncter da pupila**.

c. **Túnica interna**: é também denominada **retina** e apresenta uma estrutura microscópica complexa para poder captar os estímulos luminosos. Na verdade, ela contém uma expansão do nervo óptico. Esta estrutura, entretanto, não existe em toda a retina, terminando ao nível de uma franja denteada, a **ora serrata**. A porção receptora da retina, posterior à **ora serrata**, é a parte maior da retina, denominada **retina nervosa**, em contraposição à parte anterior, menor, que é a **parte cega da retina** por não ser de natureza nervosa. A retina nervosa contém células especiais, fotorreceptoras, os **cones** e os **bastonetes**. Esta porção é conhecida também como **fundo do**

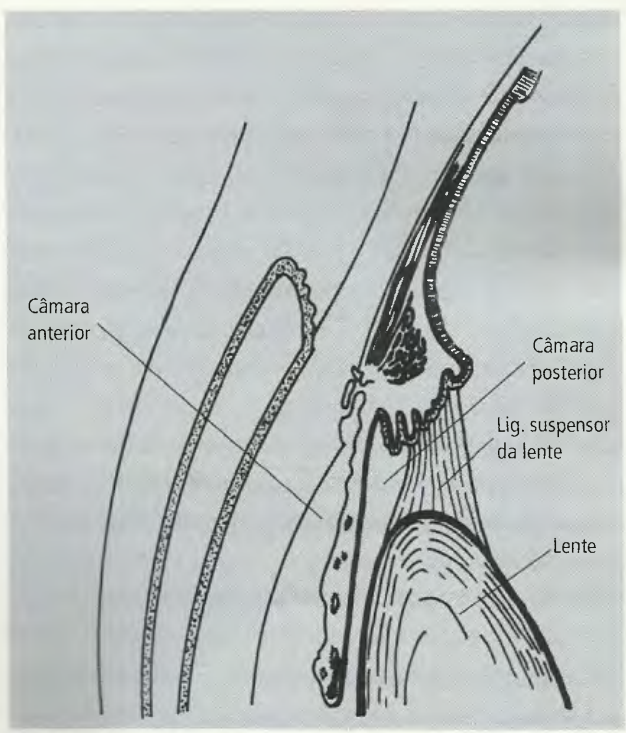


Fig. 15.1 Corte sagital do olho (detalhe).

olho. Nele pode-se distinguir duas pequenas áreas, a **mácula** e o **disco do nervo óptico.** A primeira contém grande quantidade de cones e é o ponto de maior acuidade visual. Para que se tenha visão nítida de um objeto, os raios luminosos devem incidir sobre a mácula. Por outro lado, o disco do nervo óptico corresponde ao ponto onde este nervo emerge da retina. Esta área não possui fotorreceptores, cones ou bastonetes, e por esta razão é denominada **ponto cego da retina** (Fig. 15.0). Os impulsos luminosos captados na retina são levados ao cérebro pelo nervo óptico.

Sobre as túnicas do bulbo ocular ver também item 13.3 do Capítulo 20.

4.2– Meios Dióptricos do Olho

O aparelho dióptrico ou refrativo do olho é constituído por órgãos pelos quais os raios luminosos passam sucessivamente, compreendendo a **córnea**, já descrita, o **humor aquoso**, a **lente** e o **corpo vítreo**. O humor aquoso tem uma composição aproximadamente semelhante à do plasma sem proteínas e, provavelmente, é formado pelos processos ciliares. Preenche as **câmaras anterior** e **posterior do olho**. A câmara anterior é o espaço situado entre a córnea e a íris, e a posterior, que se comunica com a câmara anterior através da pupila, é aquele que se localiza entre a íris, anteriormente, e a lente e zônula ciliar, posteriormente (Figs.15.0 e 15.1). A **lente** é uma estrutura biconvexa, transparente, capaz de produzir a refração de raios luminosos. Está situada posteriormente à íris e presa aos processos ciliares pela zônula ciliar. Sua convexidade, como foi visto, pode aumentar ou diminuir com o mecanismo da acomodação, permitindo a visão de objetos mais próximos ou mais distantes. Finalmente, o corpo vítreo é uma substância gelatinosa, transparente, que ocupa os quatro quintos posteriores do olho, posteriormente à lente, espaço que é chamado **câmara postrema** (Fig. 15.0).

4.3 – Algumas Considerações Funcionais

Na corióide da maioria dos mamíferos uma membrana iridescente, o **tapetum**, pode ser visto através da retina. Esta membrana é responsável pelo reflexo verde ou azulado, visto nos olhos de muitos mamíferos, como no gato, por exemplo. O eixo óptico do olho é a linha do eixo interno do bulbo do olho que do vértice da córnea passa pelo centro da pupila e termina na retina. Num olho normal e em repouso, o comprimento do eixo óptico e o poder de refração do dispositivo dióptrico devem ser tais que um objeto, colocado a uma distância infinita, projeta sua imagem, nitidamente, na retina. Nestas condições, o olho é considerado **emétrope**. Se não houver, no olho em repouso, uma correlação exata entre o poder de refração e o comprimento do eixo óptico, o olho é considerado **ametrópico**, isto é, o estado refrativo dos olhos é denominado **ametropia**. As ametropias mais freqüentes são aquelas devidas a um comprimento maior ou menor do eixo óptico: **miopia** e **hipermetropia**, respectivamente (Fig. 15.2). Se o comprimento do eixo óptico for maior que o normal, o objeto projeta sua imagem aquém (na frente) da retina, e o olho é míope; se, por outro lado, o comprimento do eixo óptico for menor do que o normal, o objeto proje-

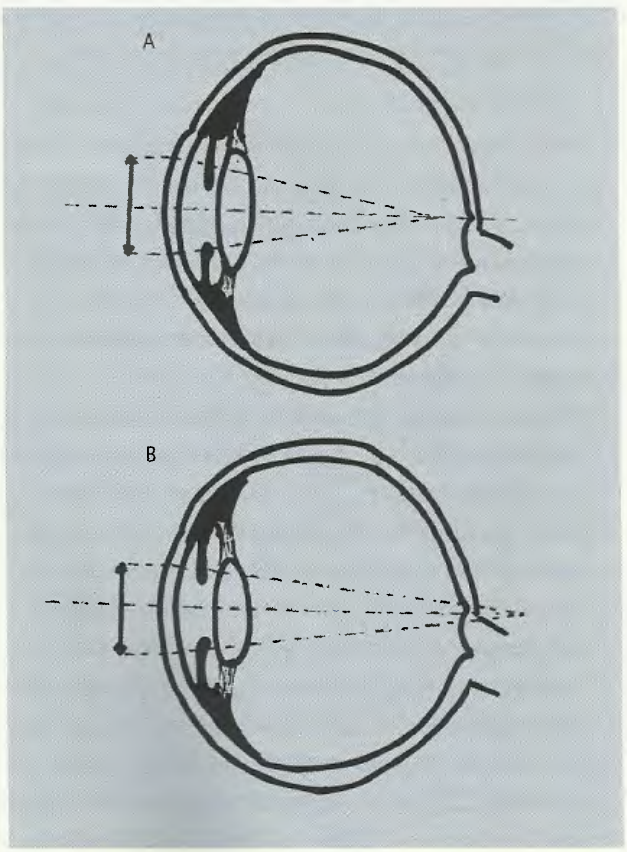


Fig. 15 2 Em A, miopia. Em B, hipermetropia.

ta sua imagem além da retina, e o olho é hipermétrope. O uso de lentes adicionais (óculos) faz com que o foco incida sobre a retina.

4.4 – Anexos do Olho

Os anexos do olho incluem **elementos de proteção** e **músculos motores**, denominados **extrínsecos do olho**.

4.4.1 – Elementos de Proteção

Compreendem os **supercílios**, os **cílios**, as **pálpebras** e a **glândula lacrimal**. Os supercílios impedem que o suor, escorrendo pela fronte, atinja o olho. Os cílios, implantados na borda livre das pálpebras, protegem o olho contra a penetração de partículas de poeira. As pálpebras apresentam na sua superfície interna uma membrana rósea, muito delgada, denominada **conjuntiva**, que reveste também a porção anterior do bulbo ocular, com exceção da córnea. Quando as pálpebras estão fechadas forma-se um espaço entre elas e o bulbo ocular, o **saco da conjuntiva**. A **glândula lacrimal** (Fig. 15.3) está situada no ângulo lateral e superior da órbita e seus ductos se abrem na porção superior do saco da conjuntiva. A secreção lacrimal (lágrimas) umedece constantemente o olho, impedindo o ressecamento da córnea e, neste processo, o piscar das pálpebras é um auxiliar valioso. Como as lágrimas são produzidas continuamente, faz-se necessário a existência de um sistema de drenagem. Este está constituído, em cada olho, por dois **canalículos lacrimais** que se iniciam no ângulo medial do olho e desembocam, depois de curto trajeto, no **saco lacrimal**. O saco lacrimal, por sua vez, é continuado pelo **ducto lacrimonasal** que se abre no meato inferior da cavidade nasal (Fig. 15.3).

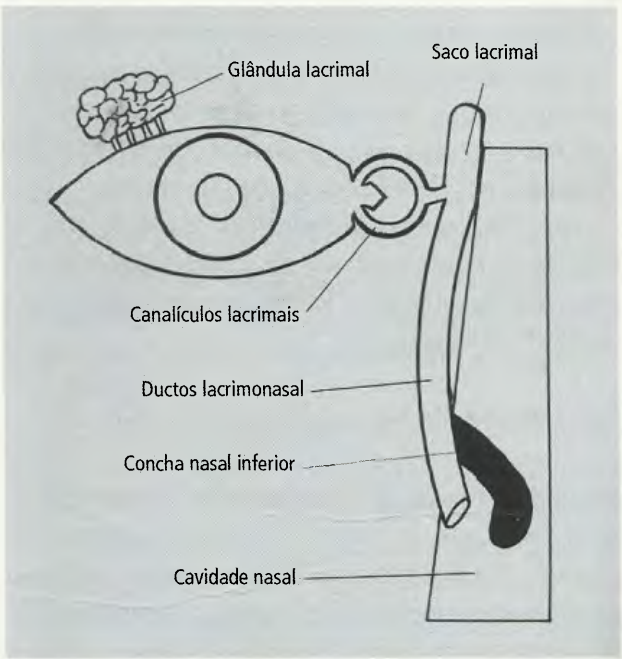


Fig. 15.3 Vias lacrimais (esquemático).

4.4.2 – Músculos Extrínsecos do Olho

As Figs. 15.4 e 15.5 ilustram, de maneira esquemática, os músculos extrínsecos do olho. São sete, dos quais seis estão fixados na esclera e um levanta a pálpebra superior (**músculo levantador da pálpebra superior**). Os músculos motores do olho compreendem os **músculos retos superior**, **inferior**, **medial** e **lateral**, e os **músculos oblíquos superior** e **inferior**. Com exceção dos retos lateral e medial, que são puramente **abdutores** e **adutores** do olho, respectivamente, as ações dos outros quatro músculos são complexas e não podem ser expressas simplesmente como um abaixamento (reto inferior) ou elevação (reto superior) do olho. Na verdade, dependendo da posição do olho, isto é, se aduzido, abduzido ou em posição primária, as ações dos músculos retos (superior e inferior) e dos oblíquos (superior e inferior) variam. Não cabe aqui uma discussão minuciosa sobre o assunto, mas ela é feita no item 13.5 do Capítulo 20. Do mesmo modo, para irrigação, drenagem e inervação do conteúdo da órbita, ver os itens 13.7, 13.8 e 13.9 do capítulo anteriormente citado.

5.0 – ÓRGÃOS DA AUDIÇÃO

Os órgãos responsáveis pela audição e pelo equilíbrio diferem morfológica e funcionalmente. É certo que na escala filogenética a função do equilíbrio precedeu a da audição, mas os órgãos responsáveis por aquelas funções acabaram ocupando o mesmo espaço, o **labirinto da orelha interna**. Por esta razão são estudados em conjunto. Trata-se, portanto, de descrever aqui, não só órgãos capazes de perceber estímulos sonoros, mas também aqueles que são sensíveis aos estímulos provocados

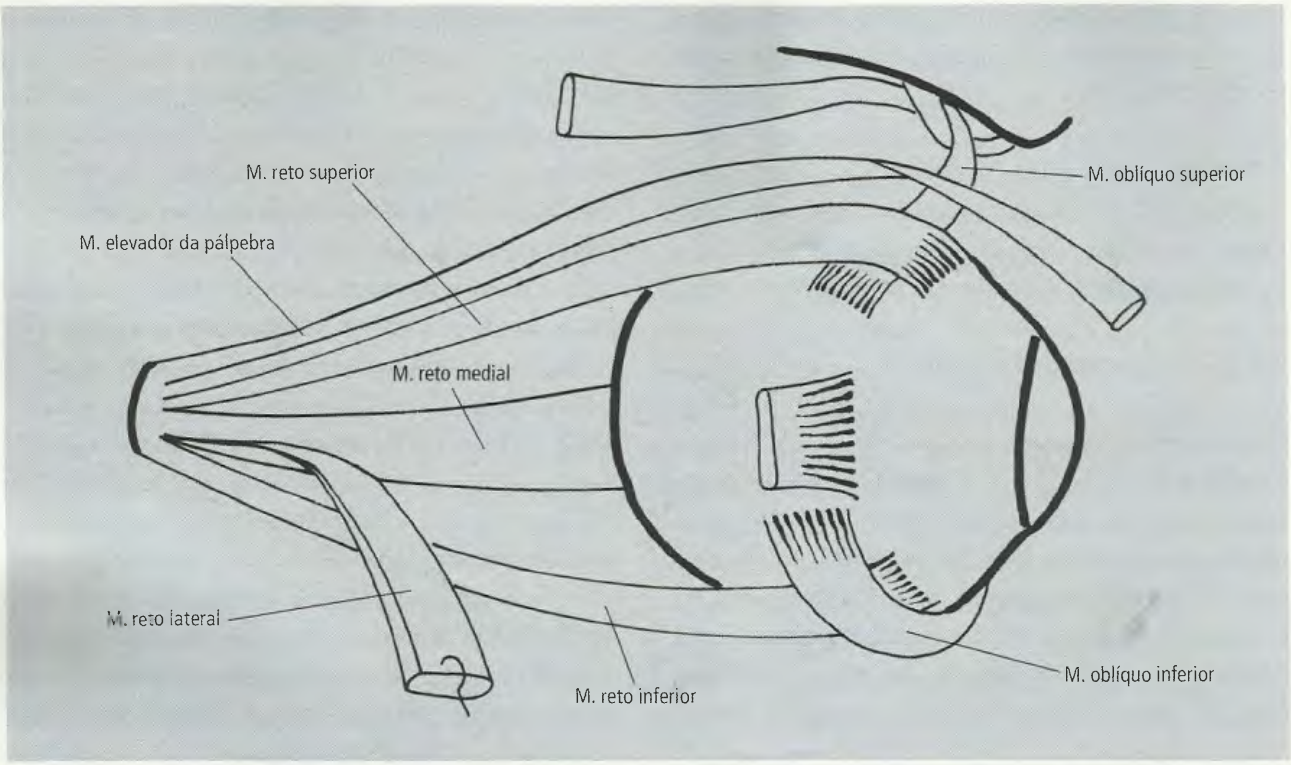


Fig 15 4 Músculos extrínsecos do olho, vistos lateralmente.

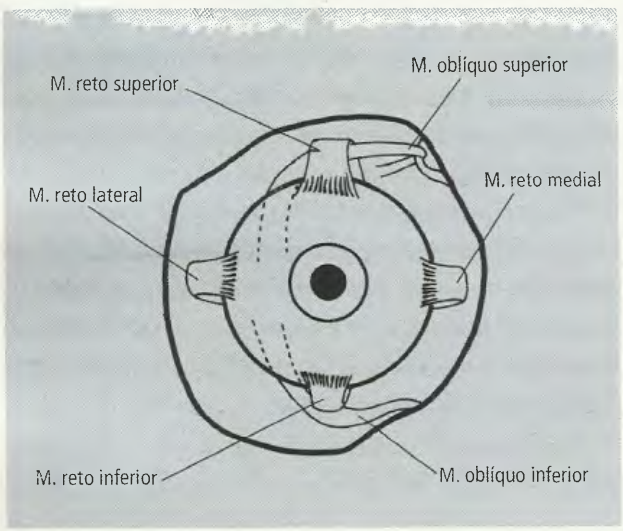


Fig. 15 5 Músculos extrínsecos do olho, vistos anteriormente.

por alterações da posição da cabeça no espaço. Deste modo, o que se chama **órgão estato-acústico**, ou órgão **vestibulococlear**, é o órgão não só da audição, mas também do equilíbrio, e compreende três partes: **orelha externa**, **média** e **interna** (Fig. 15.6). Para uma descrição mais detalhada dos órgãos da audição, ver o item 14.0 do Capítulo 20.

5.1 – Orelha Externa (Fig 15.6)

Compreende o **pavilhão**, ou **aurícula** (ou simplesmente orelha), e o **meato acústico externo**, canal que se estende até a **membrana timpânica**. O pavilhão, dobra cutânea em forma de concha, suportada por esqueleto cartilaginoso incompleto, é continuado pelo meato acústico externo. Este canal, cartilaginoso no terço lateral e ósseo nos dois terços mediais, é revestido internamente por pele, rica em glândulas ceruminosas.

As ondas sonoras captadas pelo pavilhão seguem pelo meato acústico externo até a **membrana do tímpano**, lâmina conjuntiva flexível situada entre a orelha externa e a orelha média.

5.2 – Orelha Média (Figs. 15.6, 15.7 e 15 8)

É uma pequena cavidade (**cavidade do tímpano**) cheia de ar e separada da orelha externa pela membrana do tímpano. O princípio da audição repousa na utilização de estímulos sonoros que fazem vibrar a membrana do tímpano e dão início aos impulsos nervosos que devem ser conduzidos pela porção coclear do n. vestibuloco-

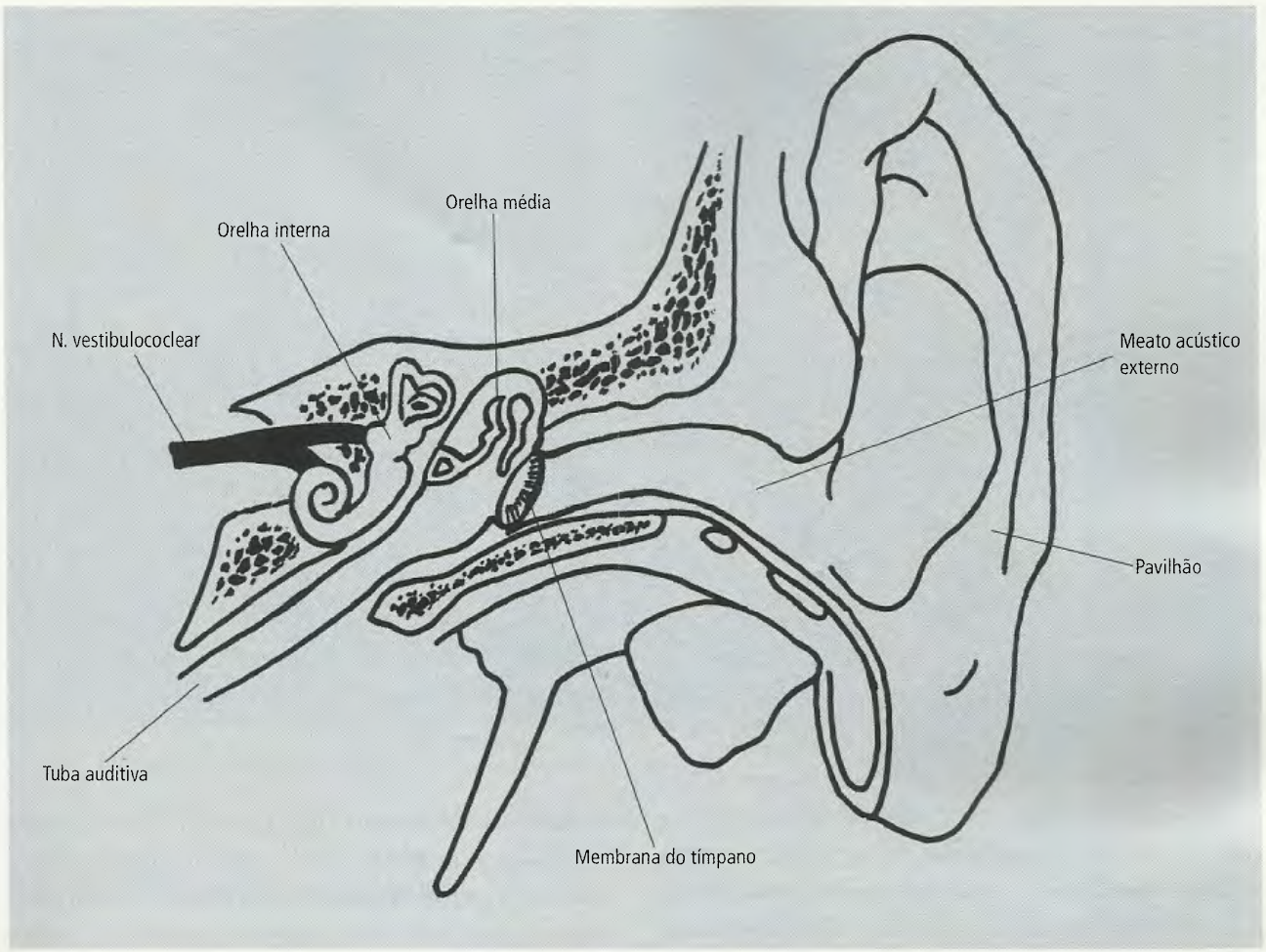


Fig. 15.6 Orelha externa, média e interna (esquema geral).

clear (8º par craniano) até as áreas auditivas do cérebro. Entre a membrana do tímpano e o nervo, existe, entretanto, a cavidade do tímpano do osso temporal (mais precisamente, na porção petrosa do osso temporal). Para que o estímulo cruze a orelha média, estende-se através dele uma cadeia de minúsculos ossos denominados ossículos da audição. As Figs. 15.7 e 15.8 mostram como estes ossículos, o **martelo**, a **bigorna** e o **estribo**, articulam-se entre si.

A base do estribo está aplicada a uma abertura oval da parede medial da orelha média denominada **janela do vestíbulo**. As vibrações da membrana do tímpano são transmitidas pelos ossículos da audição à base do estribo e dela para a orelha interna. A tensão da cadeia de ossículos da audição é controlada por dois músculos, o **m. tensor do tímpano** e o **m. estapédio**. Logo abaixo da janela do vestíbulo nota-se uma 2ª abertura, a **janela da cóclea**, obliterada pela membrana **secundária do tímpano**. Não é demais relembrar que a orelha média comunica-se com a faringe através da **tuba auditiva**; esta comunicação permite estabelecer igualdade de pressão atmosférica em ambas as faces da membrana do tímpano, condição essencial para o seu bom funcionamento (Fig. 15.8).

5.3 – Orelha Interna (Figs. 15.9 e 15.10)

Situado na parte petrosa do osso temporal, tem uma forma complicada e, por esta razão, é denominada **labirinto**. Na verdade, há dois labirintos: um **ósseo** que aloja o 2º, **membranoso**. O labirinto ósseo consiste de três partes: a **cóclea**, o **vestíbulo** e os **canais semicirculares**. A cóclea apresenta-se como uma espiral em torno de um eixo, o **modíolo**.

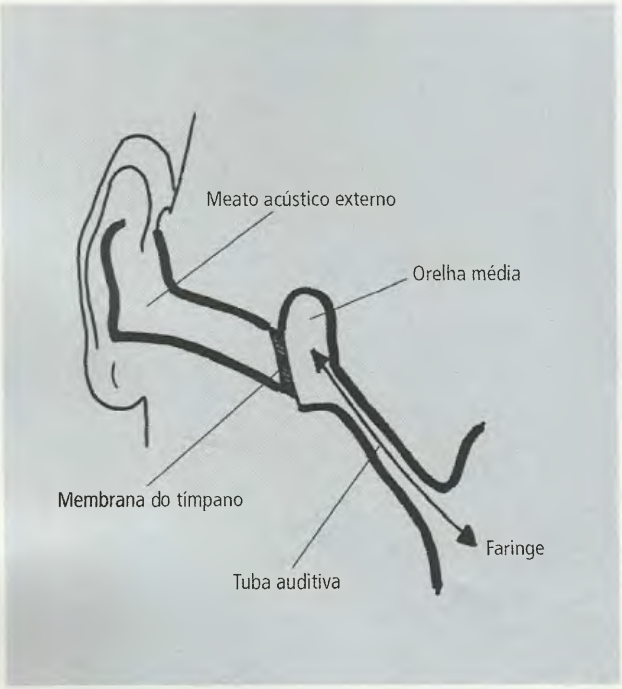


Fig 15 7 Orelha média e sua comunicação com a faringe através da tuba auditiva.

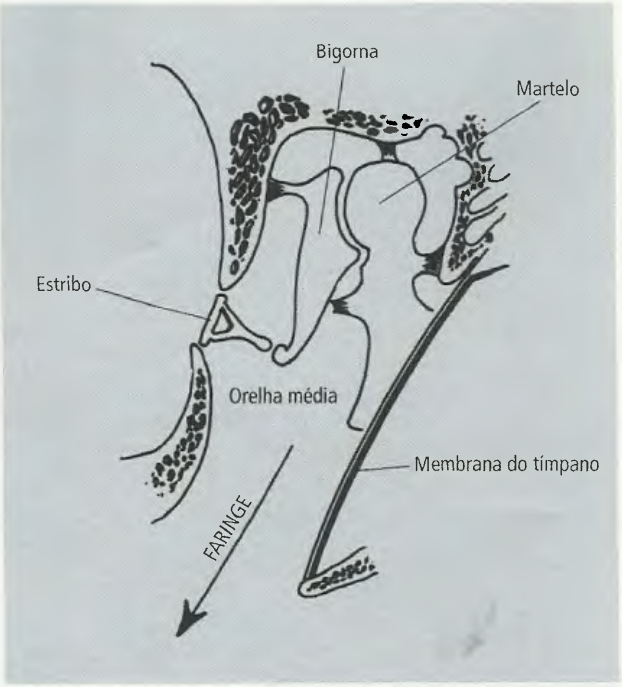


Fig. 15.8 Ossículos da audição.

O **vestíbulo** é uma cavidade oval situada entre a cóclea e os canais semicirculares, apresentando duas vesículas membranosas, o **sáculo** e o **utrículo**. Os canais semicirculares são três e dispõem-se de tal modo a ocupar os três planos geométricos, formando entre si ângulos de cerca de 90°.

Como foi dito, o labirinto ósseo aloja o membranoso, existindo entre os dois um líquido, a **perilinfa**. O labirinto membranoso, por sua vez, está cheio de **endolinfa**. As vibrações transmitidas pelos ossículos da audição à perilinfa, através da janela do vestíbulo, propagam-se ao labirinto membranoso e à endolinfa que estimula o órgão espiral (de Corti), sede dos receptores auditivos e situados no **ducto coclear** (cóclea membranosa). Daí partem os impulsos nervosos, provocados pelas ondas sonoras, através de fibras da porção coclear do n. vestibulococlear, em direção a núcleos situados na ponte, de onde, por cadeias de neurônios, são levados à córtex auditiva do cérebro, localizada no lobo temporal.

O sáculo, o utrículo e os ductos semicirculares estão relacionados com o equilíbrio (Fig. 15.9). As duas primeiras estruturas são vesículas membranosas contidas no vestíbulo e unidas por um pequeno canal, o **ducto utriculossacular**; dentro dos canais semicirculares, ficam os **ductos semicirculares** (são parte do labirinto membranoso) que se abrem no utrículo. A extremidade que se abre no utrículo apresenta uma dilatação, a **ampola**. Nesta situa-se um órgão sensorial específico, a **crista ampular**. No sáculo e no utrículo apresentam-se as máculas, também encarregadas de recepção sensorial.

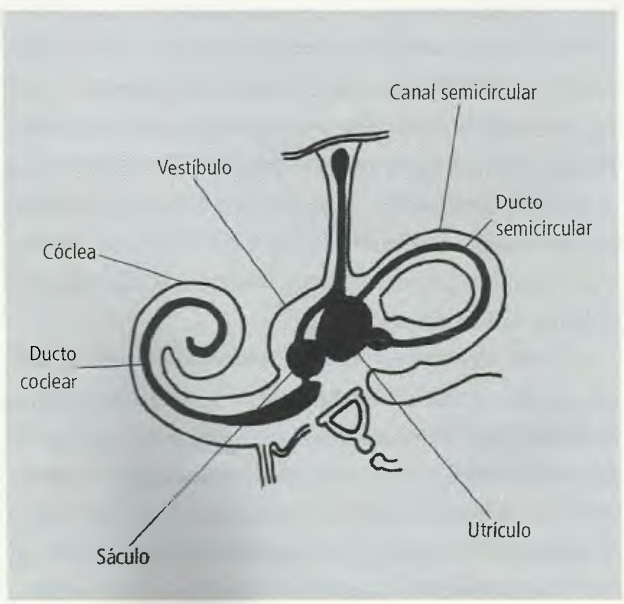


Fig. 15.9 Orelha interna (esquemático).

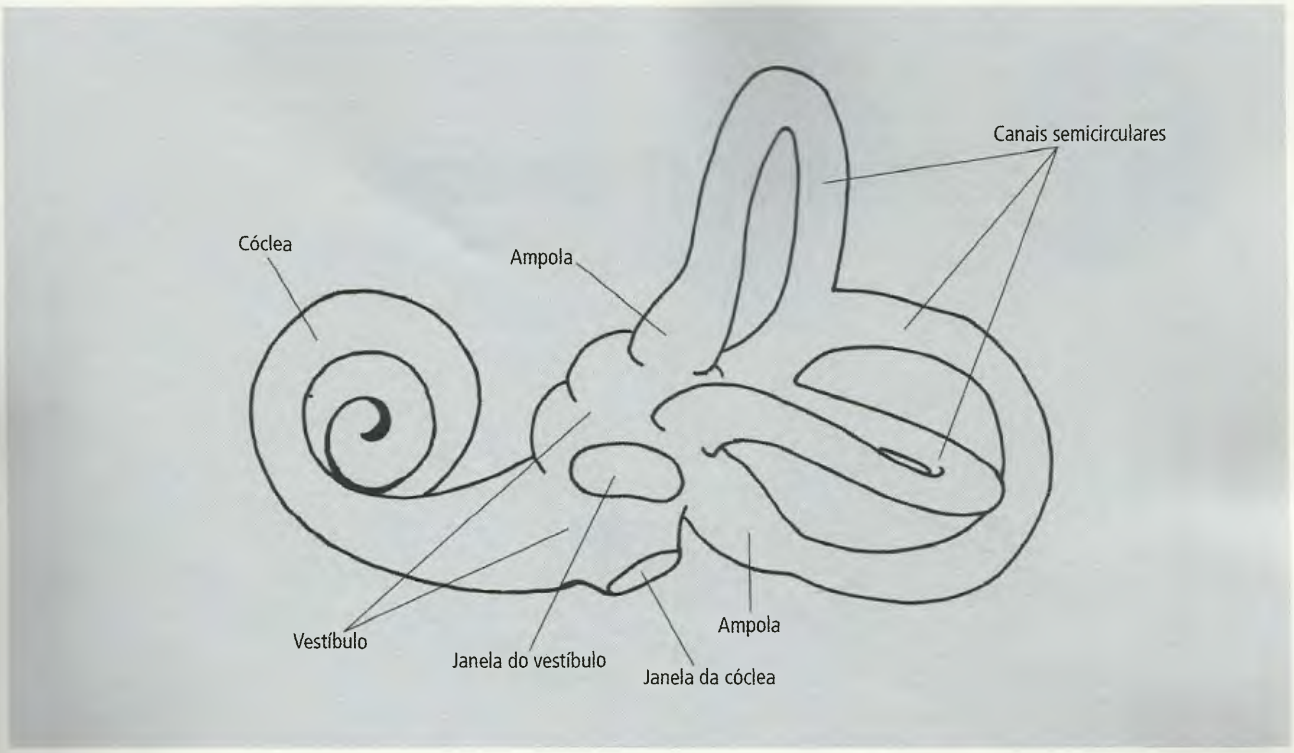


Fig. 15.10 Labirinto ósseo: cóclea, vestíbulo e canais semicirculares.

5.4 – Equilíbrio e Orelha Interna

Ampola, utrículo e ductos semicirculares estão envolvidos pela perilinfa e contêm endolinfa. Movimentos da cabeça agitam a endolinfa, estimulando os receptores específicos referidos no item anterior: crista ampultar e mácula. Os impulsos aí originados são levados ao tronco encefálico pelas fibras da porção vestibular do 8º par craniano e daí vão ter ao cerebelo, levando-lhe informações sobre a posição e os movimentos da cabeça. Estes estão particularmente associados com a manutenção do equilíbrio e da postura do indivíduo, e a informação recebida do cérebro é correlacionada e integrada com impulsos captados no órgão da visão e nos receptores proprioceptivos localizados em tendões musculares e cápsulas articulares, produzindo uma resposta muscular reflexa que mantém o equilíbrio. Diversas experiências demonstram a função da porção vestibular do órgão vestibulococlear: animais nos quais se destrói esta porção perdem a habilidade para manter o equilíbrio. O "enjôo" sentido por certas pessoas quando viajam de carro, avião ou navio, é devido a um aumento da excitabilidade da porção vestibular da orelha interno.

6.0 – ÓRGÃO GUSTATÓRIO

É o órgão das sensações gustativas, constituídas pelos **calículos gustatórios** que, na espécie humana, concentram-se nas **papilas valadas** da língua (item 12.3.1 do Capítulo 20), embora também possam ser encontrados em outras papilas linguais, como nas **folhadas** e nos **fungiformes**, na superfície posterior da epiglote e na superfície oral do palato mole. As células providas de calículos gustatórios são estimuladas por substâncias químicas em solução, capazes de perceber as sensações de doce, salgado, amargo e azedo. Ainda não foi esclarecido o mecanismo pelo qual os impulsos nervosos se iniciam por estímulos provocados por substâncias químicas em solução. Mas sabe-se que os impulsos gustatórios dos dois terços anteriores da língua são transportados para o cérebro por fibras do nervo intermédio do nervo facial, e os do terço posterior da língua, pelo nervo glossofaríngeo. Já os que têm origem na epiglote são transportados para o cérebro pelo nervo vago.

Sistema Tegumentar 16

1.0 – CONCEITO

Embora o estudo do sistema tegumentar seja eminentemente microscópico, algumas informações macroscópicas devem ser aqui registradas. Trata-se de um sistema que inclui a pele e seus anexos (pele, unhas, glândula sudoríparas e sebáceas, e mamas), proporcionando ao corpo um revestimento protetor, que contém terminações nervosas sensitivas e participa da regulação da temperatura corporal, além de cumprir outras funções. O tegumento comum é uma capa elástica que separa as estruturas subcutâneas do meio ambiente. A existência de numerosos receptores especializados e terminações nervosas livres fazem da pele uma estrutura sensorial, táctil, térmica, dolorosa e de pressão. Nas sedes sujeitas à pressão, o estrato córneo de sua epiderme sofre hiperplasia e forma os **calos**. Além de ser uma barreira contra infecções, a perspiração e transpiração podem eliminar, com o suor, certa quantidade de uréia, ácido lático e um volume de água que equivale à função de meio rim. Aos dermatologistas cabe a responsabilidade pelo diagnóstico e tratamento das doenças que se manifestam por alterações cutâneas. Por razões didáticas as mamas foram descritas no Capítulo XIII.

2.0 – PELE

No adulto a área total de pele corresponde a aproximadamente 2 m², apresentando espessura variável (1 a 4 mm) conforme a região: é mais espessa, por exemplo, nas superfícies anteriores e extensoras do corpo do que nas anteriores e nas flexoras. As áreas de pressão, como a palma das mãos e a planta dos pés, apresentam pele mais espessa; já nas pálpebras, ela é muito fina. O fator etário também condiciona a espessura da pele, mais delgada na infância do que na velhice. A distensibilidade é outra das características da pele que também varia de região para região: muito distensível no dorso da mão, por exemplo, na palma da mão ela o é muito pouco. A elasticidade, por outro lado, também diminui com a idade. Nas queimaduras, a percentagem da área de superfície lesada é a base para sua classificação e para seu tratamento.

2.1 – Linhas de Clivagem

São conhecidas também como **linhas de tensão**, ou **de fenda**, ou seja, são sulcos lineares da pele que indicam a direção das fibras. Apresentam uma disposição carac-

terística em cada região do corpo e constituem a base anatômica para a direção das incisões cirúrgicas. Estas linhas foram descritas por Langer, em 1861. Quando se punciona a pele, a curtos intervalos, com um instrumento cônico pontiagudo, produzem-se, no local atingido, lesões em fenda. Deste modo, foi possível determinar-se a direção das linhas de clivagem, tendo sido, inclusive, elaborado mapas que indicam as disposições regionais daquelas linhas.

2.2 – Camadas da Pele (Fig. 16.0)

Duas camadas são reconhecidas na pele: a **epiderme**, mais superficial, e a **derme**, subjacente a ela. Ambas apresentam complexa estrutura microscópica.

Na epiderme, são identificados cinco estratos: **córneo**, **lúcido**, **granular**, **espinhal** e **basal**. As diferentes camadas que constituem a epiderme mostram as fases pelas quais passam as células que, produzidas nos estratos mais profundos, sofrem um processo de corneificação à medida que atingem os estratos mais superficiais. Em resumo, isto significa que as células da epiderme estão continuamente sendo substituídas: nas camadas mais superficiais elas morrem e se convertem em escamas de queratina, encontradas no estrato córneo, e que se desprendem da superfície epidérmica. O tempo de renovação da epiderme é de 26 dias, deste 13 são para o ciclo celular, isto é, a progressão dos queratinócitos do estrato basal para o estrato córneo, e 13 dias para que se desintegrem e descamem. Na **psoríase**, uma condição patológica, o ciclo celular é de um dia e meio e, por esta razão, o doente apresenta na pele placas com intensa descamação. A queratina é uma proteína que se hidrata facilmente e isto explica a tumefação da pele por imersão na água, fato que pode ser comprovado sem dificuldades.

A cor da pele é determinada por vários fatores que existem e influem, em maior ou menor grau, em todos os grupos raciais, como a quantidade de pigmento, da vascularização e da espessura dos estratos mais superficiais da pele. Biologicamente, portanto, não há discriminação racial. Melanina e caroteno são dois dos pigmentos que influenciam a cor da pele. A pigmentação aumenta após inflamação, exposição ao calor, aos raios solares ou aos raios X. A exposição crônica ao sol estimula os melanócitos a produzirem melanossomas, dando assim o aspecto bronzeado à pele. Por outro lado, a falta do pigmento causa manchas brancas na pele, como no **vitiligo** e no **albinismo**.

A derme está situada profundamente, abaixo do estrato basal da epiderme e nele encontram-se **folículos pilosos** e as **glândulas sebáceas** e **sudoríparas**, incluídas no tecido conjuntivo. Na derme, são identificados dois estratos: o **papilar** e o **reticular**.

O estrato papilar é o superficial, rico em fibroblastos, fibras colágenas, fibras elásticas, mastócitos e macrófagos. As fibras colágenas e elásticas conferem à pele sua capacidade de distender-se quando tracionada, voltando ao estado original desde que cesse a tração. Justificando o nome, o estrato papilar mostra elevações, as **papilas dérmicas**, que se projetam na epiderme fazendo com que esta, na superfície, apresente uma série de cristas separadas por sulcos. Na polpa dos dedos, estas cristas da pele são muito visíveis, constituindo as **impressões digitais**, usadas para a identificação, uma vez que sua disposição difere de indivíduo para indivíduo.

O estrato reticular é mais profundo e mais espesso do que o papilar, caracterizado por apresentar feixes de fibras colágenas que podem estender-se até a tela subcutânea, entre os lóbulos de gordura.

A derme repousa sobre a **tela subcutânea**, antigamente denominada **hipoderme**, rica em **tecido adiposo** (gordura). Deve-se ressaltar, entretanto, que a quantidade de tecido adiposo varia nas diferentes partes do corpo, não existindo em algumas, como nas pálpebras e no prepúcio. Geralmente, ela é mais espessa no sexo feminino do que no masculino e sua distribuição é diferente nos dois sexos (caráter sexual secundário). A tela subcutânea contribui para impedir a perda de calor e constitui reserva de material nutritivo. Em certas áreas de indivíduos adultos é possível reconhecer três estratos na tela subcutânea: **lamelar** (profundo), **médio** (a fáscia superficial) e **areolar** (superficial). O estrato lamelar é constituído por lóbulos de gordura achatados, envolvidos por tecido conjuntivo, com eixo maior horizontal; o médio é a **fáscia superficial**, lâmina de tecido conjuntivo denso que separa o estrato lamelar do areolar; o areolar é constituído por lóbulos de tecido adiposo cujo maior eixo é perpendicular à superfície da pele. Entretanto, é preciso ressalvar que, em muitas

áreas do corpo humano, podem estar ausentes o estrato lamelar e/ou a fáscia superficial.

A pele contém numerosas **glândulas sudoríparas** e **sebáceas** (Figs. 16.0 e 16.2). As glândolas sudoríparas localizam-se na derme, com importante função na regulação da temperatura corporal, porque sua secreção, o suor, absorve calor por evaporação da água. Possuem um longo e tortuoso ducto excretor que atravessa a epiderme e se abre na superfície da pele por meio de um **poro**. As glândulas sudoríparas são especialmente abundantes na palma das mãos e na planta dos pés. Em certas regiões, como a axila e a dos órgãos genitais externos, existem glândulas muito semelhantes às sudoríparas, cuja secreção, entretanto, produz odor característico.

As glândulas sebáceas, localizadas na derme, faltam nas regiões palmar e plantar. Via de regra, os ductos destas glândulas abrem-se nos folículos pilosos. Sua secreção, conhecida como sebo, serve para lubrificar a pele e os pêlos.

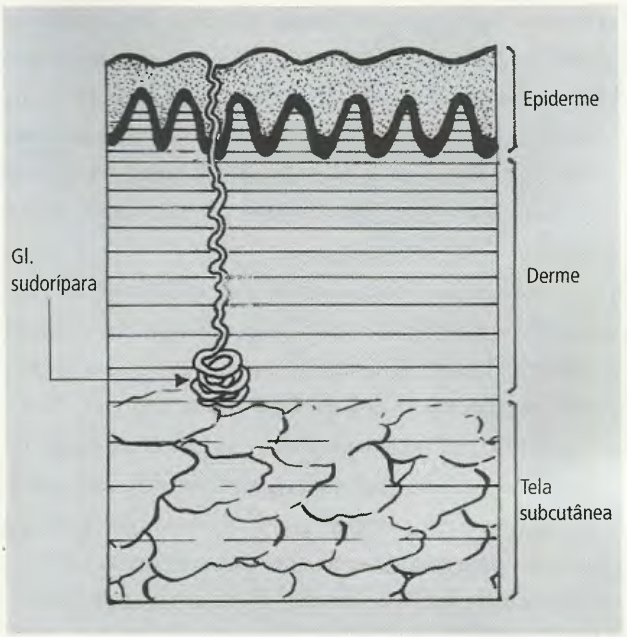


Fig. 16.0 Camadas da pele (esquemático).

3.0 – ANEXOS DA PELE (FIGS. 16.1 E 16.2)

Os pêlos e as unhas, como as mamas, são considerados anexos da pele. As mamas foram descritas no Capítulo 13.

Os pêlos são uma característica fundamental dos mamíferos e cobrem considerável parte da pele, embora estejam ausentes em algumas regiões do corpo, como a palmar e a plantar. Os pêlos que se desenvolvem inicialmente constituem a **lanugem**, que se desprende pouco antes do nascimento para dar lugar a pêlos finos. Pêlos longos desenvolvem-se na cabeça (couro cabeludo), nas axilas, ao nível da sínfise púbica e, no sexo masculino, também na face. Como ocorre com a pele, a coloração dos pêlos depende da quantidade de pigmento neles existente.

No pêlo distingue-se duas partes: a **haste** e a **raiz**, estando a 1ª acima da pele e a 2ª alojada num tubo epidérmico denominado **folículo piloso**, situado profundamente na derme ou mesmo na tela subcutânea. A base do folículo é dilatada, constituindo o **bulbo piloso**. No ângulo obtuso formado pela raiz do pêlo e a superfície da pele encontra-se, geralmente, um feixe de fibras musculares lisas denominado **m. eretor do pêlo**,

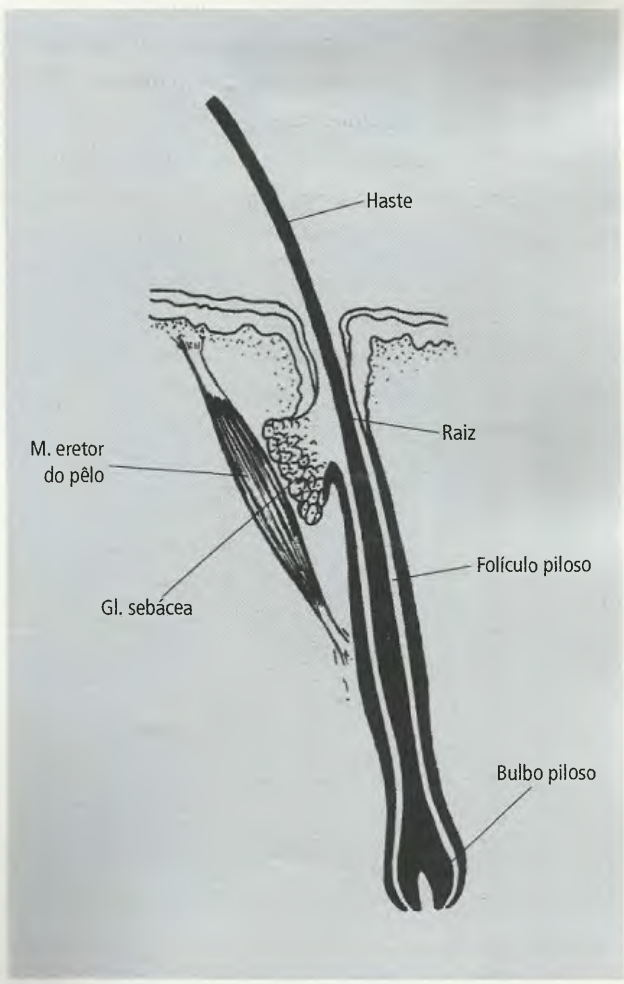


Fig. 16.1 Corte de pele, ao nível do folículo piloso (esquemático).

cuja contração provoca a ereção do pêlo. Os ductos das glândulas sebáceas abrem-se no folículo piloso. A secção transversal da haste do pêlo mostra uma **cutícula** externa, um **córtex**, de queratina dura, e uma **medula** central, de queratina mole. Os pêlos contêm melanina no córtex e na medula. O cabelo branco não possui pigmento cortical e contém ar.

As **unhas** são placas curvas queratinizadas, dispostas na superfície dorsal das falanges distais, com função protetora. Apresentam uma parte distal, exposta, o **corpo** e uma parte proximal oculta, a **raiz** (matriz). Esta é coberta por um prolongamento ou por uma prega da camada córnea da epiderme, o **eponíquio**, conhecido como cutícula. A porção proximal do corpo da unha apresenta uma área da zona córnea que é opaca e aparece como meia-lua: é a **lúnula**. A unha repousa sobre o **leito ungueal**, que é abundantemente vascularizado e inervado. O crescimento das unhas é contínuo durante a vida, graças a um processo de proliferação e diferenciação de células epiteliais da raiz da unha, que gradualmente se queratinizam para formar a placa córnea.

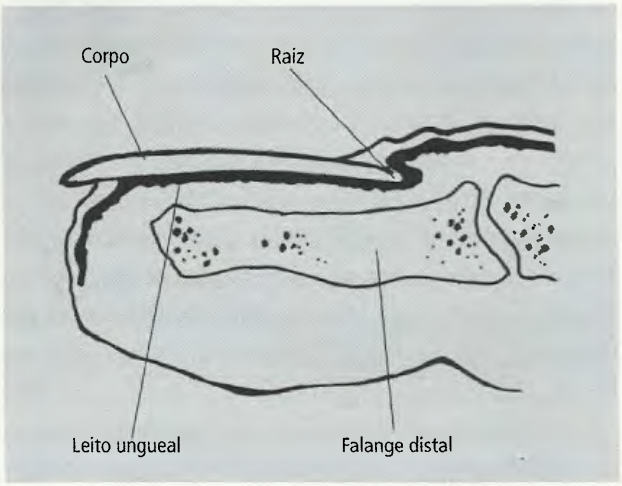


Fig. 16.2 Corte sagital de unha em um dedo da mão (esquemático).

Membro Inferior 17

Como em outros vertebrados, os membros superiores e inferiores têm uma estrutura bastante semelhante, estando ligados ao tronco por ossos que constituem os chamados **cíngulos**. O do membro superior é formado pela escápula e clavícula, e o do membro inferior, pelos ossos do quadril. Se é possível descrever analogias morfológicas nos membros superior e inferior, devem-se destacar as suas diferenças funcionais, ocasionadas principalmente pela postura ereta adquirida pelo homem. Assim, **se a principal função do membro superior é orientar a mão no espaço, permitindo-lhe os movimentos delicados e especializados que é capaz de executar, os membros inferiores são destinados à locomoção e sustentação do peso**.

1.0 – OSSOS DO MEMBRO INFERIOR

A Fig. 17.1 mostra o esqueleto apendicular do membro inferior. Os ossos do quadril, que constituem o **cíngulo do membro inferior**, unem-se anteriormente na **sínfise púbica e posteriormente articulam-se com a face articular da parte lateral do osso sacro** (Fig. 17.2). O **fêmur** é o osso da coxa, articulando-se proximalmente com o osso do quadril e distalmente com a **tíbia**. Esta e a **fíbula** formam o esqueleto da perna. A tíbia une-se ao **esqueleto do pé** (Fig. 17.1).

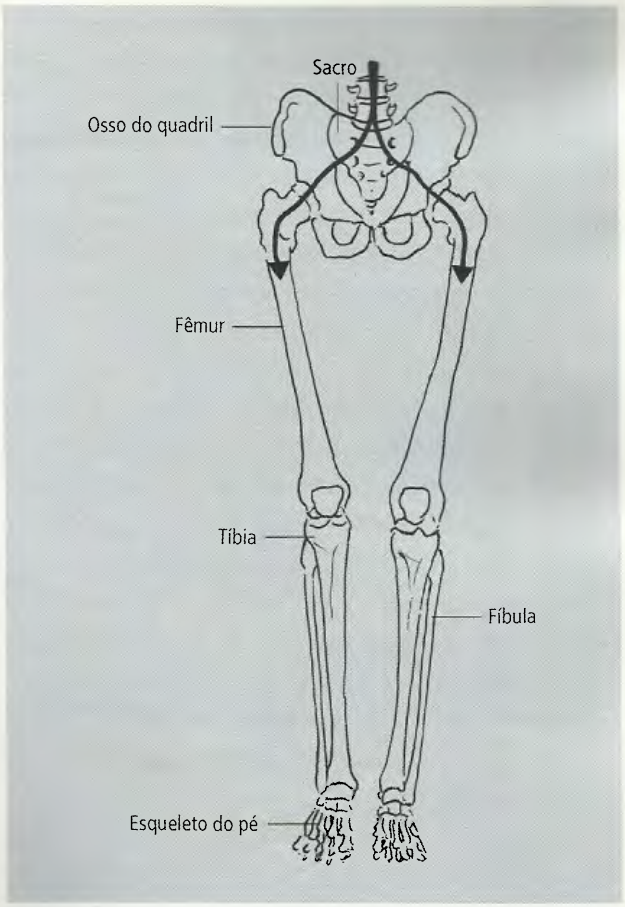


Fig. 17.1 Esqueleto do membro inferior e cíngulo do membro inferior. As setas indicam a transmissão de peso para os membros inferiores.

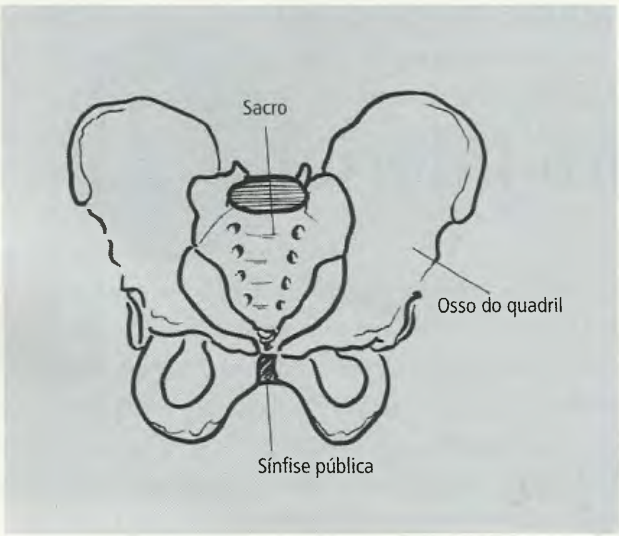


Fig. 17.2 Ossos do quadril articulados com o sacro.

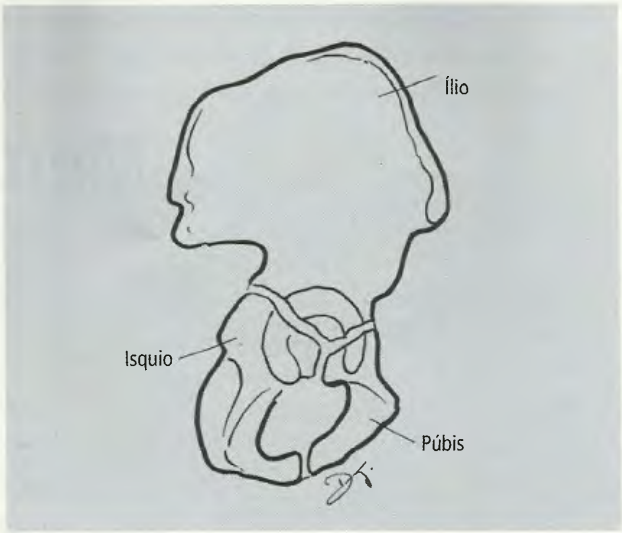


Fig. 17.3 As três partes do osso do quadril.

2.0 – OSSOS DO QUADRIL

O osso do quadril é um osso plano e irregular e suas funções incluem as de movimento (participa das articulações com o sacro e o fêmur), de defesa (protege os órgãos pélvicos) e de sustentação (transmite aos membros inferiores o peso de todos os segmentos do corpo situados acima dele). Em razão destas múltiplas funções, o osso do quadril tem uma estrutura complexa e sua formação envolve três ossos isolados: o **ílio**, o **ísquio** e o **púbis**. Estas três peças ósseas unem-se na região onde mais se faz sentir o peso suportado pelo osso do quadril, isto é, no centro do **acetábulo**, fossa articular que recebe a cabeça do fêmur. **Assim, é neste ponto que ocorre a contigüidade entre o esqueleto apendicular do membro inferior e o cíngulo do membro inferior** (Fig. 17.3). Até a puberdade, as três peças ósseas que formam o osso do quadril permanecem unidas umas às outras por cartilagem; a partir dessa época ocorre a ossificação da cartilagem e o osso do quadril passa a ser único, embora as peças ósseas que o constituem originalmente conservem as suas denominações.

2.1 – Vista Lateral

No osso do quadril visto lateralmente identifica-se, facilmente, o **acetábulo** (Fig. 17.4), fossa articular que recebe a cabeça do fêmur. A parede desta cavidade é interrompida, inferiormente, pela **incisura do acetábulo**. No acetábulo, é possível distinguir uma porção lisa em forma de ferradura, a **face semilunar**, e outra, situada entre os ramos da ferradura, rebaixada, a **fossa do acetábulo**, contínua com a **incisura do acetábulo**. A cabeça do fêmur desliza na **face semilunar**; esta, portanto, é a porção articular do acetábulo. Como já foi referido, as três peças esqueléticas que formam o osso do quadril estão unidas, no adulto, no nível do acetábulo, de modo que o **ílio** forma sua porção póstero-superior, o **ramo superior do púbis**, a sua porção anterior e o **corpo do ísquio**, a sua porção póstero-inferior. Toda a porção do ílio situada superiormente ao acetábulo constitui a **face glútea da asa do ílio** (Fig. 17.5), pois serve para a fixação dos músculos glúteos. As áreas de origem destes músculos são demarcadas por três linhas curvas, nem sempre fáceis de serem reconhecidas, denominadas **linhas glúteas posterior**, **anterior** e **inferior**. Superiormente, o ílio termina numa borda espessa, a **crista ilíaca**, facilmente palpável no vivente (Figs. 17.4 e 17.5). Na maior parte de sua extensão a crista apresenta **lábios**, **interno** e **externo**, os quais envolvem a **linha intermédia**, rugosa. A crista termina anteriormente numa saliência óssea, a **espinha ilíaca ântero-superior**, ocorrendo o mesmo posteriormente, onde se localiza a **espinha ilíaca póstero-superior**. Inferiormente a estas duas projeções ósseas, apresentam-se incisuras que as separam das **espinhas ilíacas póstero-inferior** e **ântero-inferior**. A espinha ilíaca ântero-superior é um ponto de referência importante e serve para a fixa-

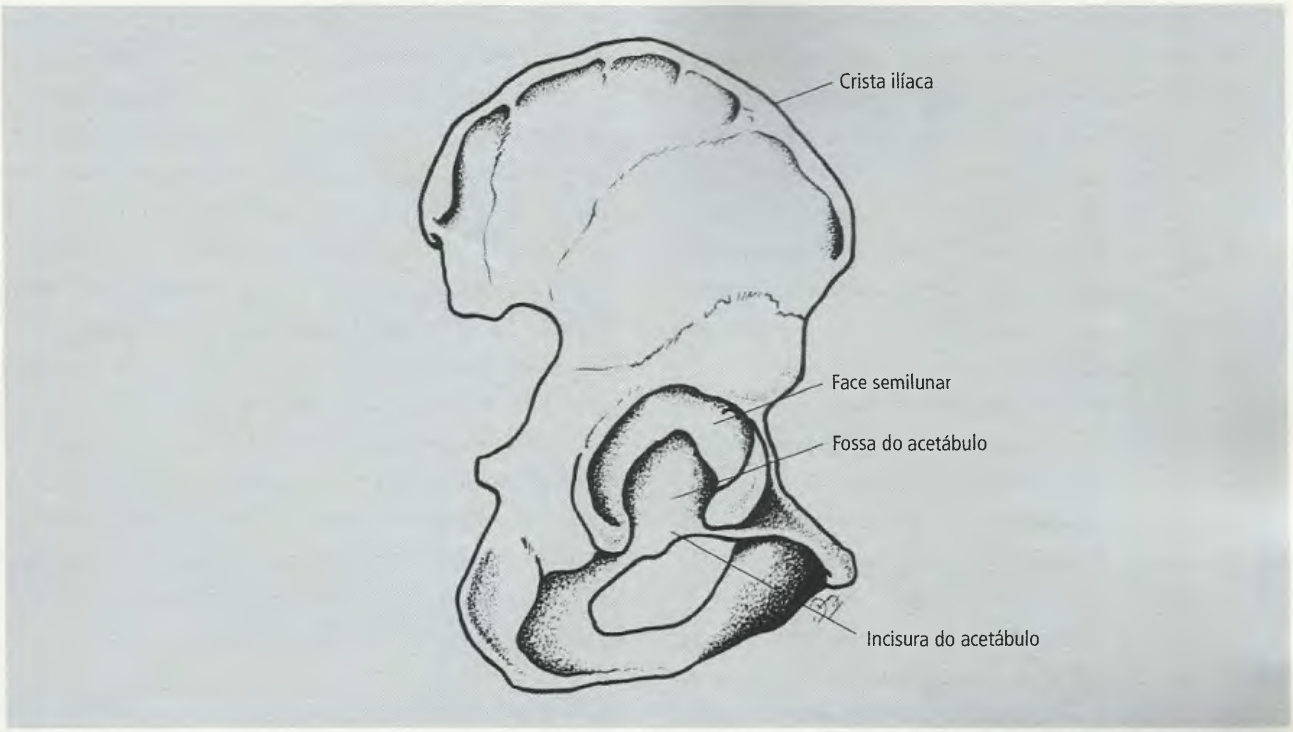


Fig. 17.4 Osso do quadril visto lateralmente. Partes do acetábulo.

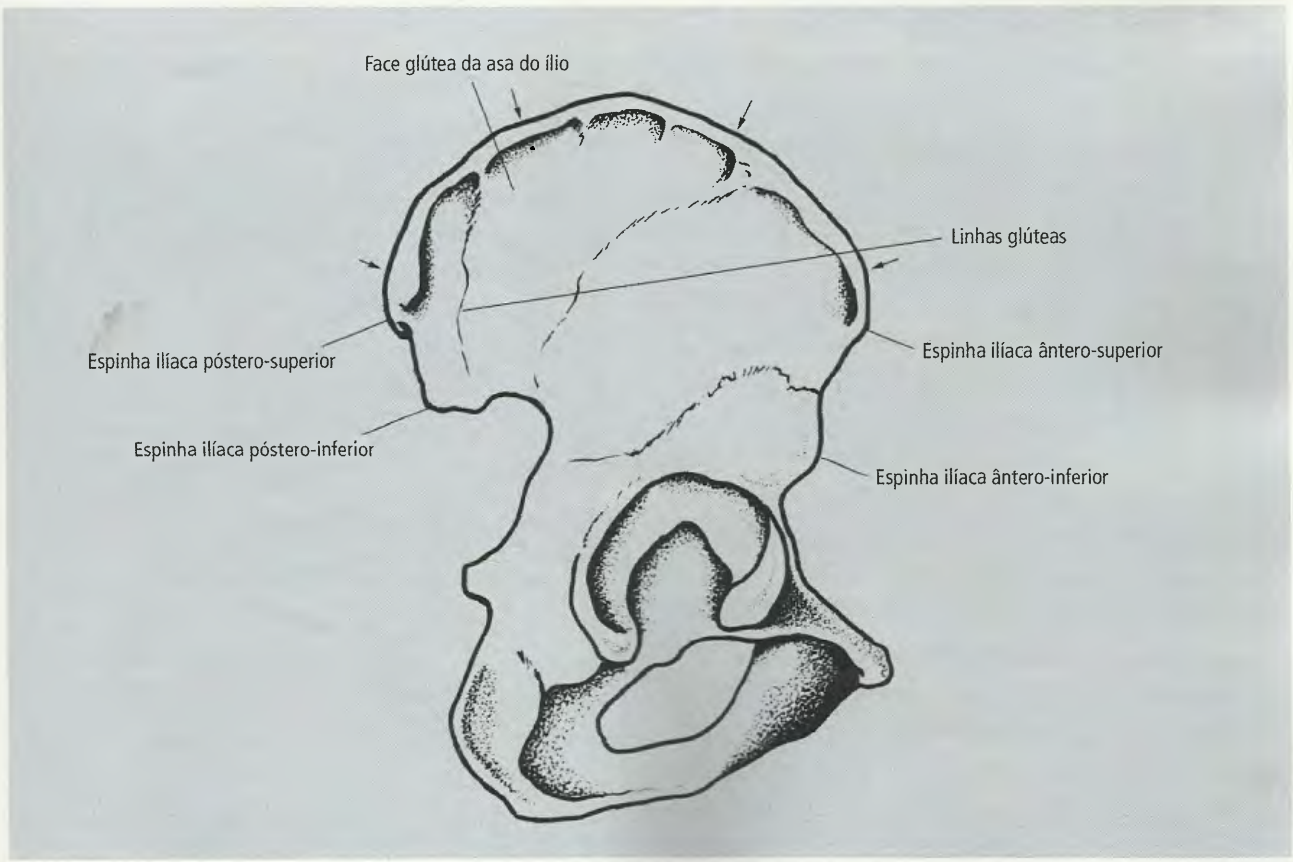


Fig. 17.5 Osso do quadril em vista lateral. As setas apontam para a crista ilíaca.

ção do **ligamento inguinal**. Inferiormente à espinha ilíaca póstero-inferior está situada uma concavidade: a **incisura isquiática maior** (Fig. 17.6). Anteriormente ao terço mais distal desta incisura, entre ela e a borda do acetábulo, apresenta-se uma elevação arredondada que marca o ponto de fusão do ílio com o ísquio. O **corpo do ísquio** está situado inferior e posteriormente ao acetábulo e se continua diretamente com o **tuber isquiático** onde têm origem músculos da face posterior da coxa. Superiormente ao tuber isquiático (Fig. 17.6), pode-se ver a **incisura isquiática menor**, a qual está separada da incisura isquiática maior por uma projeção óssea pontiaguda, a **espinha isquiática**.

Inferiormente ao acetábulo vê-se uma grande abertura, o **forame obturado** (Fig. 17.7), assim denominado porque no vivente ele é fechado, exceto numa pequena porção superior, pela **membrana obturadora**. Inferiormente, a peça óssea que o limita constitui-se do **ramo do ísquio**, posterior, e do **ramo inferior do púbis**, anterior. A fusão desses dois ramos, que marca a junção do púbis com o ísquio, ocorre aproximadamente na metade da peça óssea, mas não há, no adulto, sinal evidente do ponto de junção; o contorno anterior do forame é formado pelo **corpo do púbis**; o limite posterior, do **corpo do ísquio**; e o limite superior, do **ramo superior do púbis**. Nas Figs. 17.7 e 17.8 vêem-se os acidentes do púbis: sua margem medial, denominada **face sinfisial**, une-se à do corpo do púbis do lado oposto, por meio de uma placa de fibrocartilagem, para constituir a **sínfise púbica** (Fig. 17.2); a margem superior do ramo superior do púbis recebe a denominação **linha pectínea do púbis** e esta termina, medialmente, numa projeção óssea bem marcada, o **tubérculo púbico** no qual se fixa o **ligamento inguinal**. Deste modo, o ligamento inguinal estende-se da espinha ilíaca ântero-superior ao tubérculo púbico. A margem inferior do ramo superior do púbis é a **crista obturatória**. O corpo do púbis tem uma margem anterior, áspera, medialmente ao tubérculo púbico, denominada **crista púbica**.

2.2 – Vista Medial

A maioria dos acidentes já descritos pode ser reconhecida na vista medial do osso do quadril (Fig. 17.9), mas

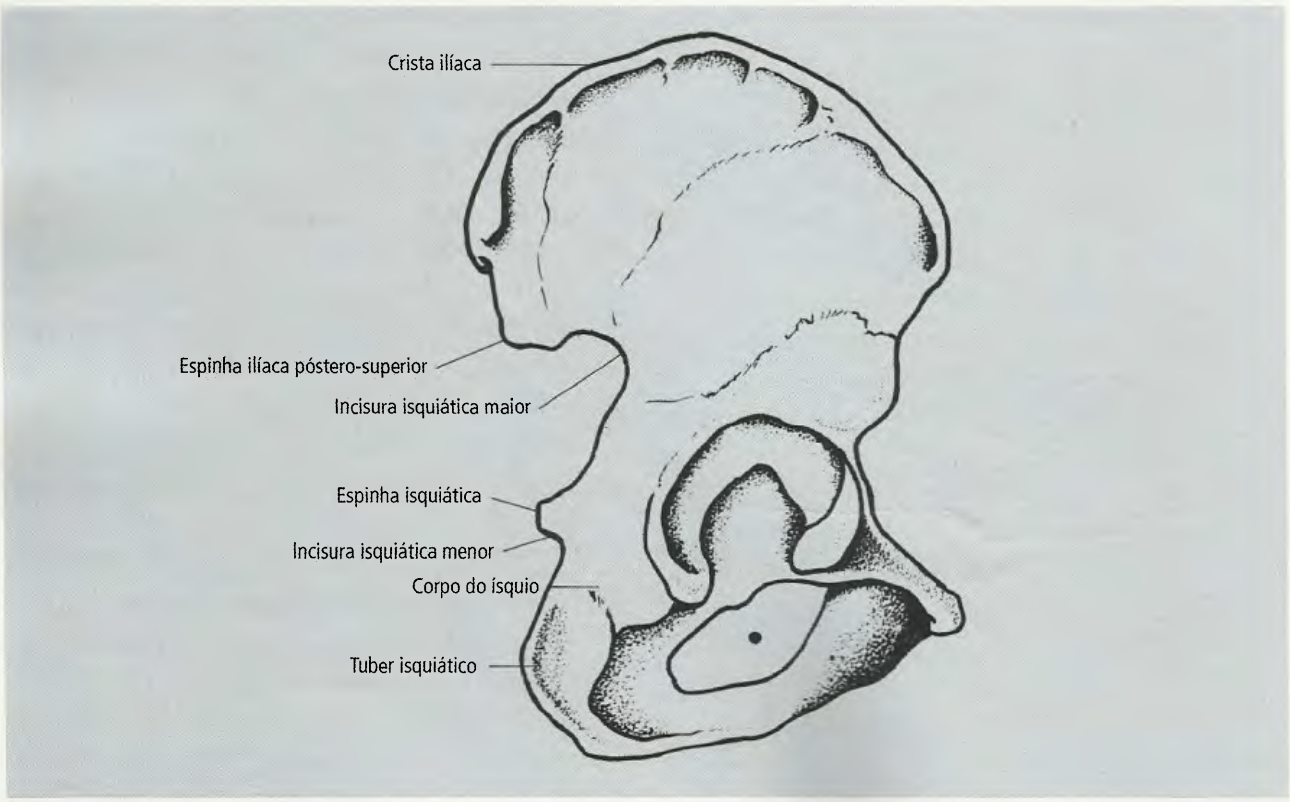


Fig. 17.6 Osso do quadril em vista lateral.

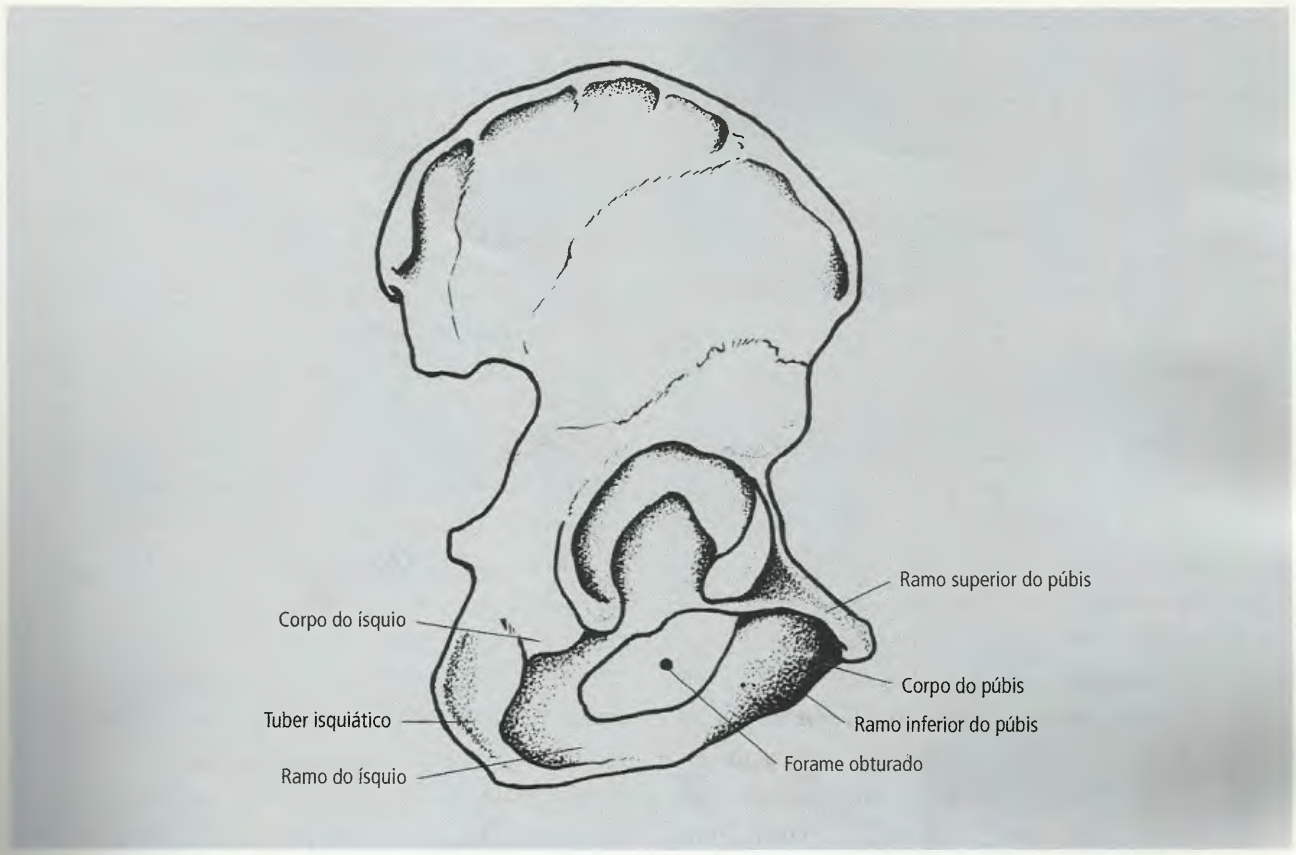


Fig. 17.7 Osso do quadril em vista lateral.

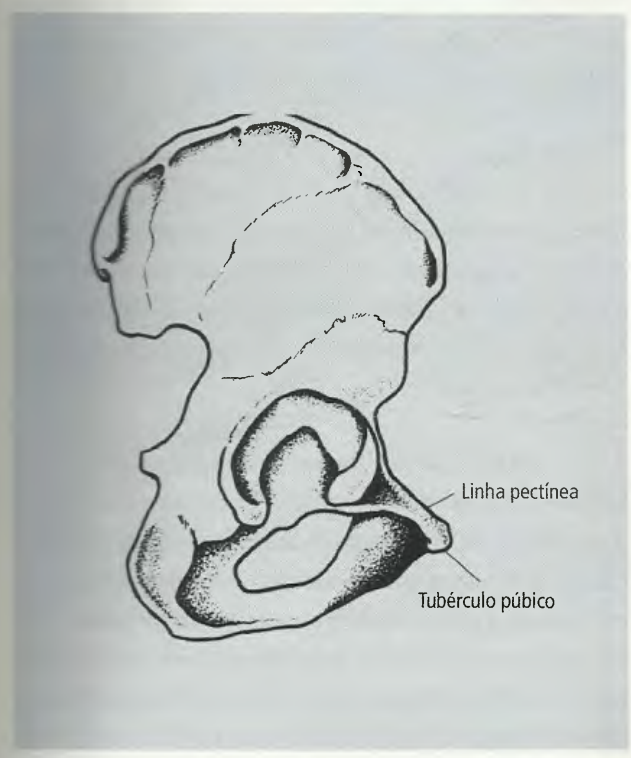


Fig. 17.8 Osso do quadril em vista lateral.

outros devem ser assinalados. Assim, na parte mais superior e posterior do ílio, a **face sacropélvica**, situa-se uma área articular com forma de orelha, donde o seu nome – **face auricular** – destinada à articulação com o osso sacro. Acima da face auricular existe uma área rugosa, a **tuberosidade ilíaca**, destinada à fixação de ligamentos e músculos. Partindo da porção mais anterior da face auricular e dirigindo-se para o púbis, há uma projeção óssea bem marcada, de direção oblíqua, que no ílio não é tão cortante quanto no ramo superior do púbis. Esta projeção recebe o nome de **linha arqueada** e se continua com a **linha pectínea do púbis**. Assim, no osso do quadril, a **linha arqueada constitui-se pela linha pectínea (porção mais cortante, situada no ramo superior do púbis) e pela porção ilíaca da linha arqueada, menos cortante, que se inicia anteriormente à face auricular**. Anteriormente à linha arqueada, mas antes do seu ponto de continuidade com a linha pectínea, encontra-se uma projeção, a **eminência iliopúbica**, que marca a fusão do ílio com o púbis.

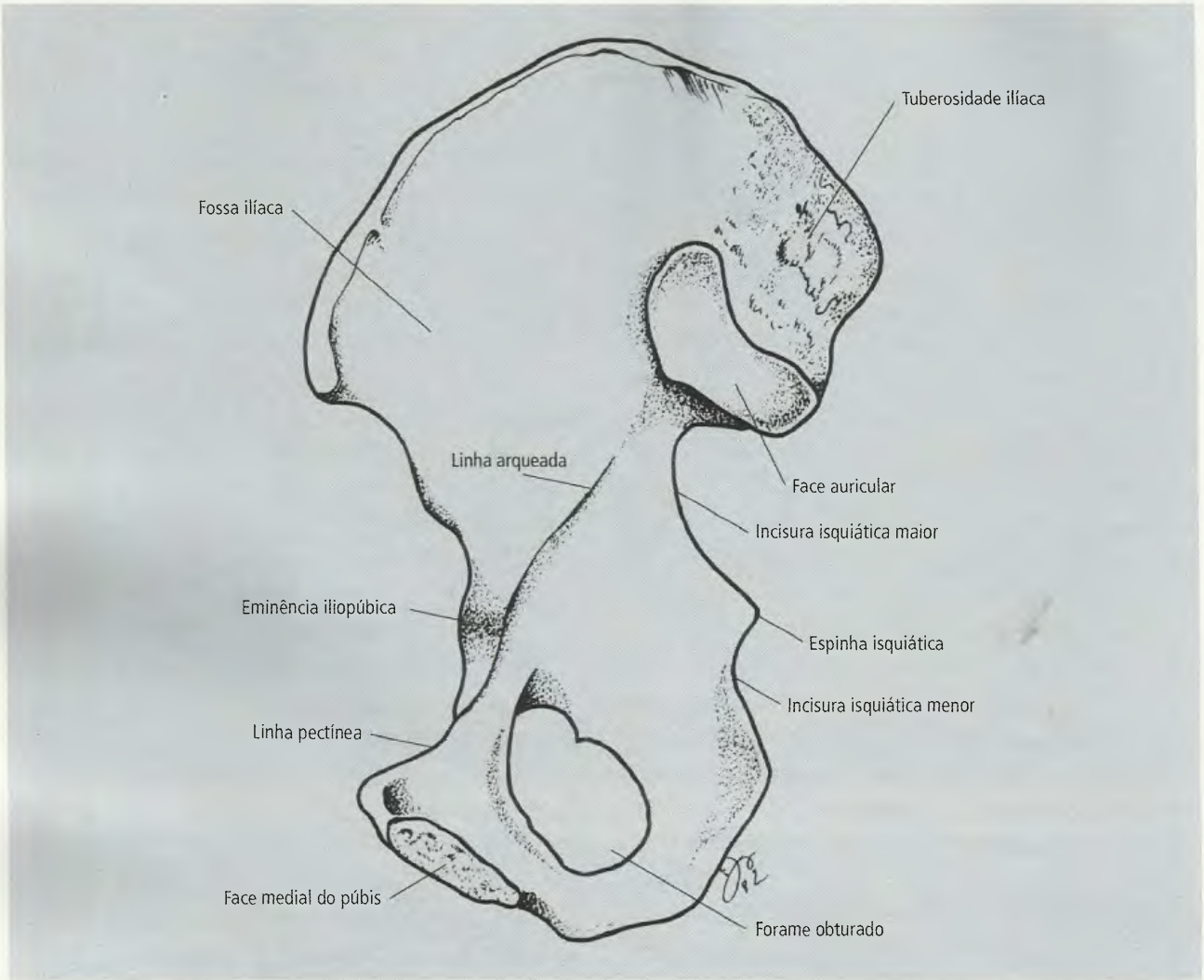


Fig. 17.9 Osso do quadril em vista medial.

A linha arqueada divide o osso em duas porções bem distintas: a escavada, denominada **fossa ilíaca**, que no vivente é recoberta pelo m. ilíaco; a porção inferior compreende o púbis, o ísquio e a pequena porção do ílio, e nela é possível localizar as incisuras isquiáticas maior e menor, a espinha isquiática e o forame obturado, estruturas já descritas.

2.3 – Anatomia de Superfície

Diversos acidentes do osso do quadril são importantes pontos de reparo e podem ser palpados com maior ou menor dificuldade. Assim, a crista ilíaca pode ser palpada em toda a sua extensão, e a espinha ilíaca ântero-superior é um ponto de referência freqüentemente utilizado em antropometria e na prática médica. Outro acidente importante em anatomia de superfície é a tuberosidade isquiática. Sua palpação é relativamente fácil, exceto nos indivíduos que apresentam nádegas muito volumosas.

2.4 – Construção da Pelve

Articulados entre si, através da sínfise púbica anteriormente, e do sacro posteriormente, os ossos do quadril constituem a **pelve**. A **abertura superior da pelve** (Fig. 17.10), no nível da **linha arqueada** (linha formada pela união da linha pectínea do púbis, da linha arqueada do ílio e da margem anterior da primeira peça sacral), divide a pelve numa porção superior, a **pelve maior**, e outra

Fig. 17.10 Abertura superior da pelve. A pelve maior situa-se acima dela enquanto a pelve menor está abaixo.

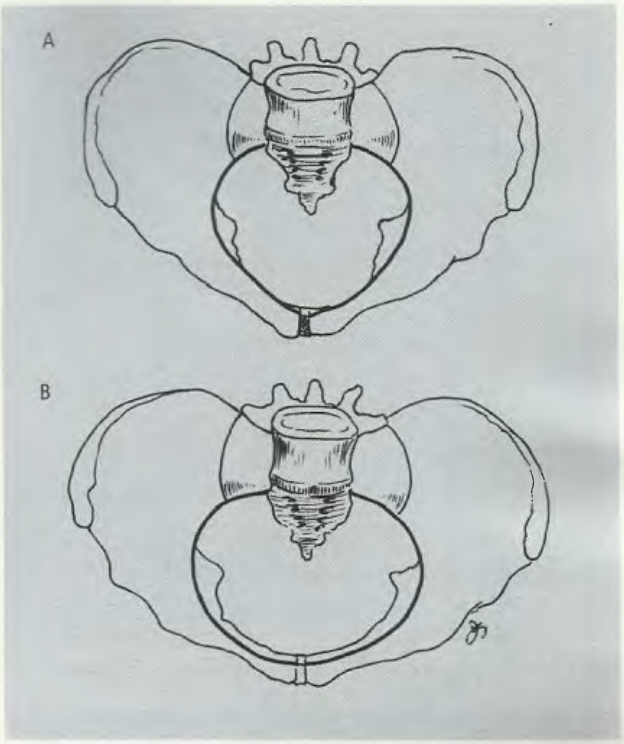


Fig. 17.11 Abertura superior da pelve. A – No sexo masculino. B – No sexo feminino.

inferior, a **pelve menor**. A pelve maior abriga órgãos abdominais, ao passo que a pelve menor abriga órgãos do sistema genital e partes terminais do sistema digestório.

A pelve masculina tende a apresentar ossos mais pesados, com relevos mais salientes e cavidade pélvica (pelve menor) mais profunda. A abertura superior apresenta-se com a forma de "copas" de baralho (Fig. 17.11) e o **ângulo subpúbico** (Fig. 17.12) é mais agudo. Na pelve feminina, os ossos são mais leves e delicados, com relevos menos salientes e cavidade pélvica mais rasa. As distâncias entre as espinhas isquiáticas e entre os túberes isquiáticos são maiores que no sexo masculino. Além disso, na mulher, a abertura superior é redonda ou oval (Fig. 17.11) e o ângulo subpúbico aproxima-se dos 90° (Fig. 17.12). Nem sempre, entretanto, essas diferenças são marcantes.

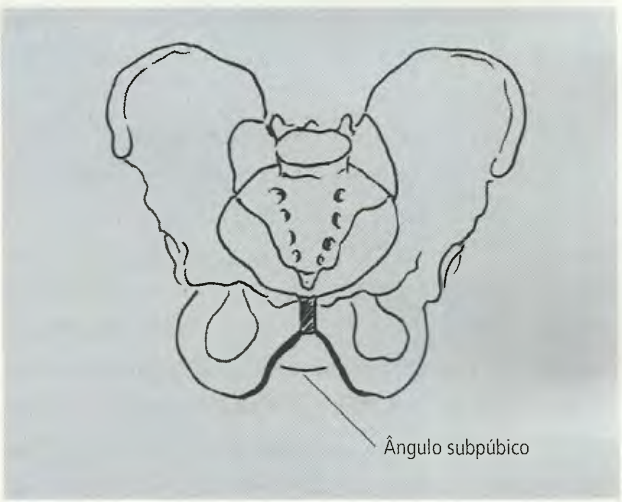


Fig. 17.12 Ângulo subpúbico. No sexo masculino ele é mais agudo e no sexo feminino aproxima-se dos 90°.

3.0 – FÊMUR

O maior osso do esqueleto é classificado como um osso longo, apresentando, portanto, duas **epífises**, **proximal** e **distal**, e um corpo, ou **diáfise**. O fêmur articula-se pela sua extremidade proximal com o osso do quadril e pela extremidade distal com a tíbia. Em virtude de as articulações dos quadris serem muito afastadas, devido à construção da pelve, os fêmures dirigem-se inferior, medial e anteriormente, convergindo para os joelhos e formando com as tíbias um ângulo obtuso (Fig. 17.13).

3.1 – Cabeça e Colo

Na extremidade proximal do fêmur localiza-se a **cabeça do fêmur**, esferóide (Fig. 17.14). A cabeça do fêmur apresenta uma pequena depressão, a **fóvea da cabeça do fêmur** (Fig. 17.14), onde se fixa um dos ligamentos da articulação do quadril, o **ligamento da cabeça**

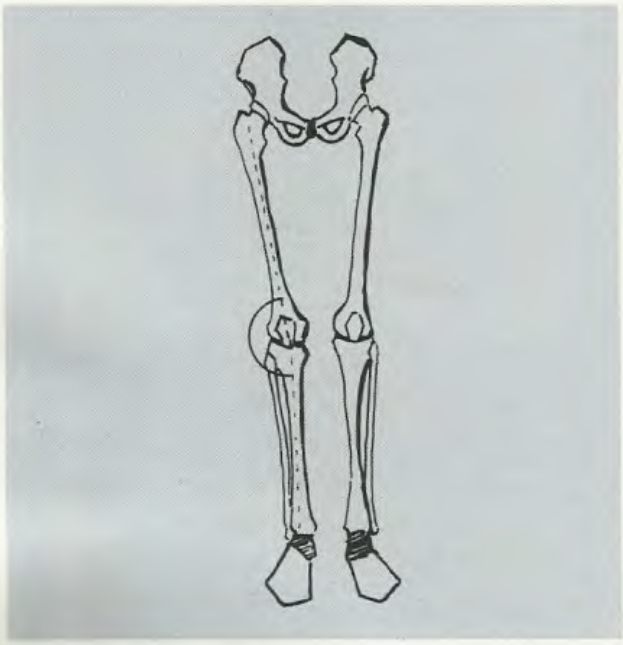


Fig. 17.13 O ângulo obtuso formado pelo fêmur e pela tíbia.

do fêmur. A conexão da cabeça com o corpo do osso faz-se pelo **colo do fêmur** (Fig. 17.14) que se dirige superior, medial e um pouco anteriormente. Na verdade, o colo do fêmur é um prolongamento do corpo do osso, tanto no seu desenvolvimento quanto na sua ossificação e estrutura.

Assim, no nascimento o colo é curto e espesso, alongando-se à medida que o osso se desenvolve. Do mesmo modo, o ângulo que o maior eixo do colo forma com o eixo longitudinal da diáfise, denominado **ângulo de inclinação**, varia com o crescimento do osso, sendo mais aberto nos jovens (Fig. 17.14). **Uma diminuição acentuada deste ângulo resulta numa condição conhecida como coxa vara (quadril inclinado). O aumento exagerado do ângulo de inclinação é conhecido como coxa valga.** Muitos vasos de pequeno calibre penetram no colo do fêmur e constituem a fonte mais importante de irrigação da cabeça do fêmur. Nas fraturas do colo, que são freqüentes, estes vasos podem ser lesados, resultando eventualmente na necrose da cabeça do fêmur. O exame cuidadoso do ponto de união do colo com o corpo do fêmur, em vista anterior, mostra uma linha saliente, a **linha intertrocantérica** (Fig. 17.14), mascarada lateral e superiormente pela presença de uma grande massa óssea, o **trocanter maior** (Figs. 17.14 e 17.16). Vê-se, pois, que o trocanter maior está justaposto à base

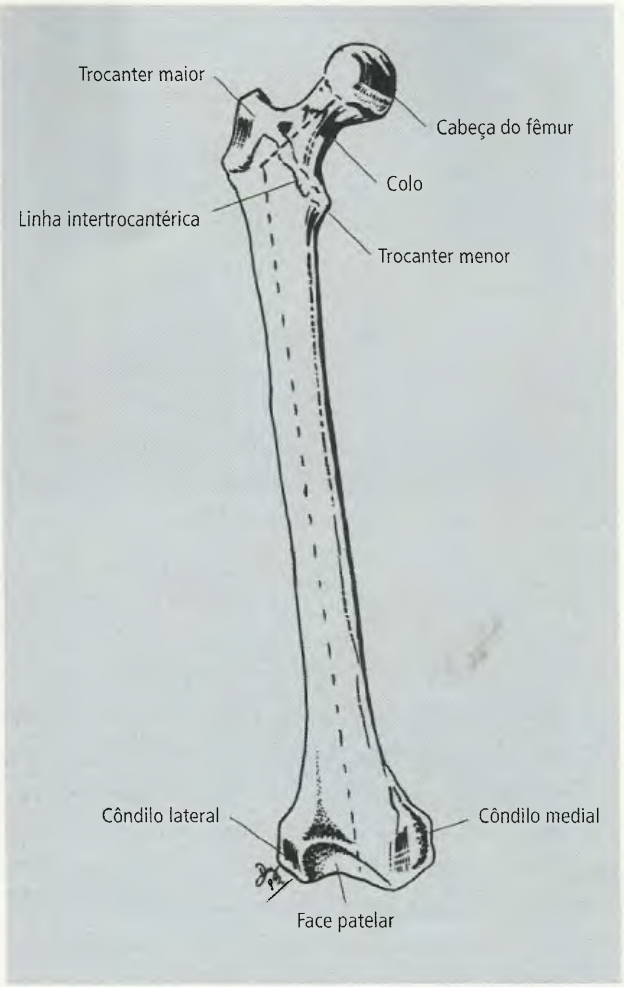


Fig. 17.14 Fêmur em vista anterior. Observe o ângulo de inclinação do colo do fêmur.

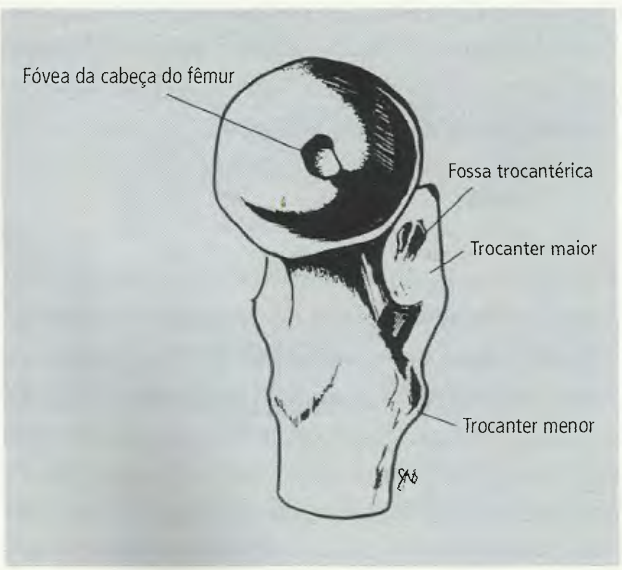


Fig. 17.15 Extremidade proximal do fêmur em vista medial.

do colo do fêmur. Observado pela face posterior (Fig. 17.16), o trocanter maior, na sua parte mais superior, recobre uma depressão profunda, a **fossa trocantérica** (Fig. 17.15) e está em conexão com uma projeção óssea menor e medial, o **trocanter menor**, através da **crista intertrocantérica** (Fig. 17.16).

3.2 – Diáfise

O **corpo do fêmur** (diáfise) tem uma secção de forma aproximadamente triangular no terço médio e, assim, apresenta as **faces anterior**, **medial** e **lateral**. As faces medial e lateral estão delimitadas, posteriormente, pela **linha áspera**, que é bastante visível (Fig. 17.17). A linha áspera é dupla, podendo-se distinguir um **lábio medial** e outro **lateral**. No terço médio os lábios estão muito próximos, mas, nos terços proximal e distal, eles tendem a divergir. No terço proximal ocorre uma bifurcação da linha áspera: o lábio medial dirige-se para o trocanter menor e denomina-se **linha pectínea**; por sua vez, o lábio lateral, divergente, é substituído por uma crista larga e rugosa, a qual recebe o nome de **tuberosidade glútea**. No terço distal os lábios medial e lateral da linha áspera divergem, delimitando entre eles uma superfície triangular, a **face poplítea**. As linhas divergentes recebem o nome de **linhas supracondilares**, **medial** e **lateral**.

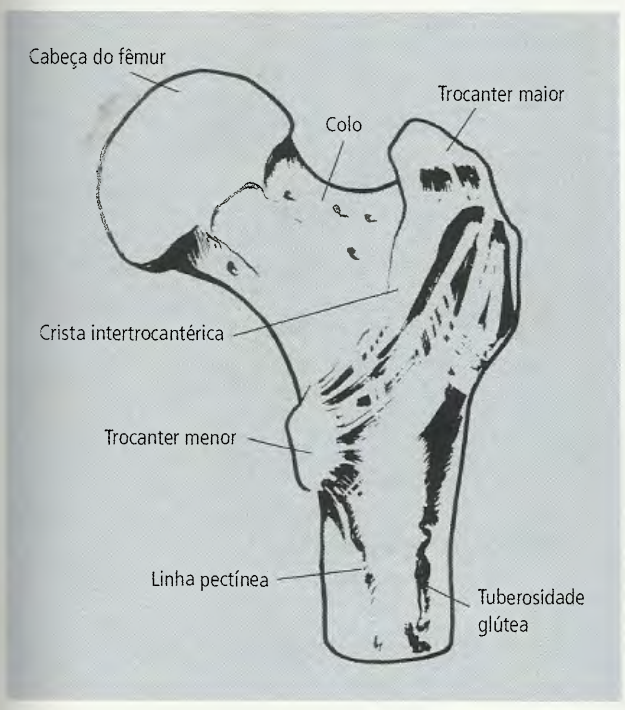


Fig. 17.16 Extremidade proximal do fêmur em vista posterior.

3.3 – Epífise Distal

A **epífise distal** (Fig. 17.14) se expande em duas massas volumosas, os **côndilos medial** e **lateral do fêmur** que estão unidos anteriormente numa superfície lisa, a **face patelar**, para receber a **patela**. O contato da patela com a face patelar ocorre quando a perna está totalmente fletida. Vistos posteriormente (Fig. 17.17), os côndilos do fêmur mostram-se separados pela **fossa intercondilar**. Na parte mais superior do côndilo medial há uma projeção óssea denominada **tubérculo do adutor**. Ambos os côndilos apresentam pequenas projeções nas

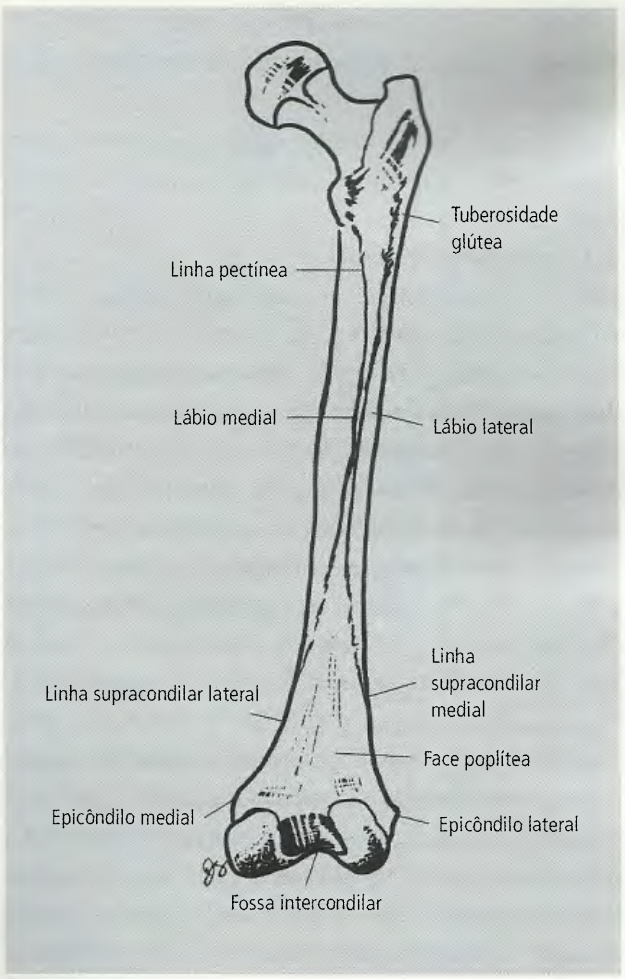


Fig. 17.17 Fêmur em vista posterior. Observe os dois lábios da linha áspera.

suas superfícies não-articulares, denominadas **epicôndilos medial** e **lateral** (Fig. 17.17).

3.4 – Anatomia de Superfície

Se o corpo do fêmur não pode ser palpado com facilidade, em virtude do revestimento dado pelas partes moles, o **trocanter maior** e os **côndilos medial** e **lateral** (assim como os epicôndilos lateral e medial) podem ser palpados e são importantes pontos de reparo.

4.0 – TÍBIA E FÍBULA

São dois ossos longos, fortemente unidos, os quais, com a **membrana interóssea** distendida entre eles, formam o esqueleto da perna. A tíbia é medial e mais robusta que a fíbula, articulando-se com o fêmur pela sua extremidade proximal. Distalmente, entretanto, ambos os ossos articulam-se com o **tálus**, embora a tíbia seja a responsável direta pela transmissão do peso àquele osso.

4.1 – Tíbia

4.1.1 – Epífise Proximal

A extremidade proximal da tíbia se expande para constituir uma plataforma, a **face articular superior**, destinada a articular-se com a extremidade distal do fêmur. Esta plataforma é formada pelos **côndilos medial** e **lateral da tíbia** que apresentam (Fig. 17.18) faces articulares na sua parte superior, separadas por uma elevação mediana, a **eminência intercondilar** (Fig. 17.19). Na verdade, esta projeção mediana constitui-se de dois tubérculos, o **intercondilar medial** e o **intercondilar lateral**. Existem duas áreas (Fig. 17.19), respectivamente anterior e posterior à eminência intercondilar: a anterior é maior, triangular, denominada **área intercondilar anterior**; a posterior é menor, estreitada, **área intercondilar posterior**. Na parte mais posterior e inferior do côndilo lateral está localizada (Fig. 17.20) a **face articular fibular**, que se articula com a cabeça da fíbula. Além dos côndilos, a extremidade proximal da tíbia inclui também uma robusta projeção óssea (Fig. 17.18), a **tuberosidade da tíbia**, situada anteriormente, no ponto de junção da epífise com a diáfise.

4.1.2 – Diáfise

Basicamente o corpo da tíbia tem forma triangular (Fig. 17.18) apresentando, portanto, três margens: **anterior**, muito proeminente e subcutânea; **medial** e **lateral**, que delimitam as três faces, **medial**, **lateral** e **posterior**. Devido à posição do osso pode-se palpar, facilmente, não só a margem anterior como também a face medial do corpo da tíbia no vivente. A margem lateral é cortante: aí prende-se a **membrana interóssea**, e por esta razão é também conhecida como **margem interóssea**. A margem anterior, muito nítida nos dois terços proximais, atenua-se no terço distal, e inclusive sofre um desvio medial, fazendo com que a face lateral, nesta região, venha a ocupar uma posição ligeiramente anterior. Na parte mais superior da face posterior (Fig.17.20) existe uma

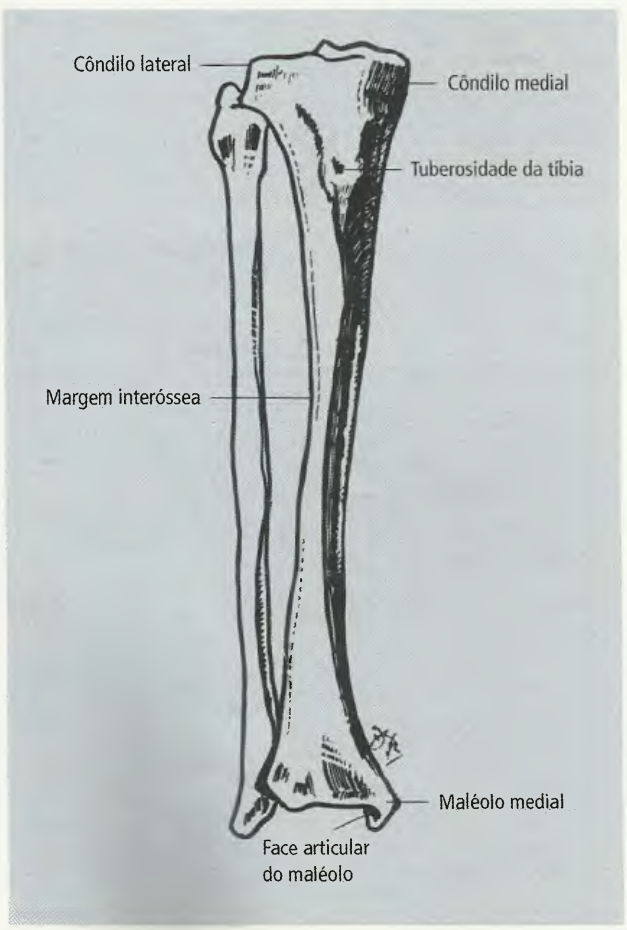


Fig. 17.18 Tíbia e fíbula em vista anterior.

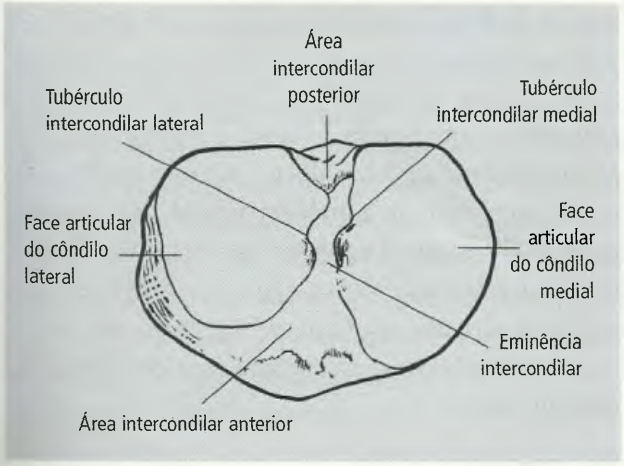


Fig. 17.19 Extremidade proximal da tíbia em vista superior.

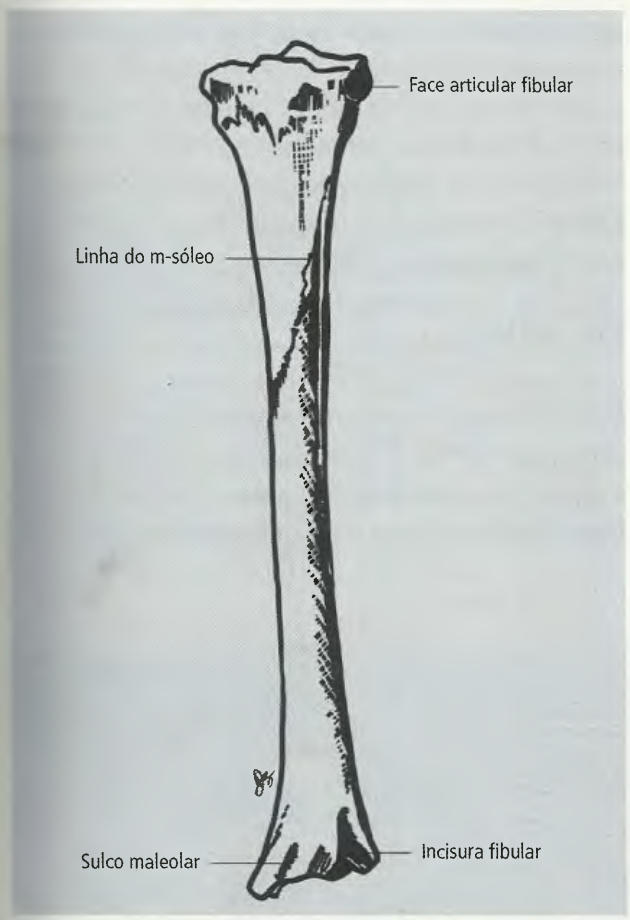


Fig. 17.20 Tíbia em vista posterior.

crista pouco marcada que, partindo da face articular fibular, cruza medial e obliquamente a face posterior para alcançar a borda medial: é a **linha do músculo sóleo**.

4.1.3 – Epífise Distal

A extremidade distal da tíbia (Fig. 17.18) é uma continuação direta do corpo do osso que, estreitado na junção do terço médio com o distal, vai-se alargando para constituir esta extremidade. Assim, a face medial do corpo termina expandindo-se numa robusta projeção óssea, o **maléolo medial**, facilmente palpável sob a pele, no nível do tornozelo. Na parte posterior do maléolo medial (Fig. 17.20) está presente o **sulco maleolar**, no qual se aloja o tendão do m. tibial posterior. A face lateral do maléolo é lisa, articula-se com o tálus e recebe o nome de **face articular do maléolo medial**. Ela é contínua com a **face articular inferior** da extremidade distal da tíbia, retangular, também destinada a articular-se com o tálus. A face lateral da epífise distal é marcada pela presença de uma incisura, a **incisura fibular**, que recebe a extremidade distal da fíbula (Fig. 17.20).

4.2 – Fíbula

A fíbula é um osso longo, muito menos volumoso que a tíbia com a qual se articula proximal e distalmente (Fig. 17.18).

4.2.1 – Epífise Proximal

Sua extremidade superior (Fig. 17.21), formada pela **cabeça da fíbula**, apresenta, na sua superfície medial, uma faceta oval, situada posteriormente, destinada à articulação com a face articular fibular do côndilo lateral da tíbia: é a **face articular da cabeça da fíbula**. Lateralmente a ela apresenta-se uma projeção óssea evidente, o **ápice da cabeça da fíbula**.

4.2.2 – Corpo

O corpo da fíbula, bastante delgado, está unido à extremidade proximal por uma zona estreitada, o **colo da fíbula**, de limites imprecisos (Fig. 17.22), e apresenta-se ligeiramente torcido em espiral. Por esta razão, das suas três margens (**interóssea**, **anterior** e **posterior**), somente a primeira pode ser identificada com facilidade. Como o nome indica, prende-se aí a membrana interóssea.

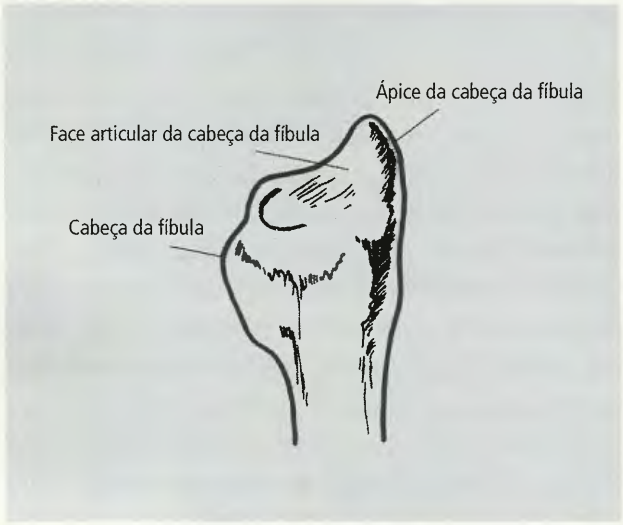


Fig. 17.21 Extremidade proximal da fíbula.

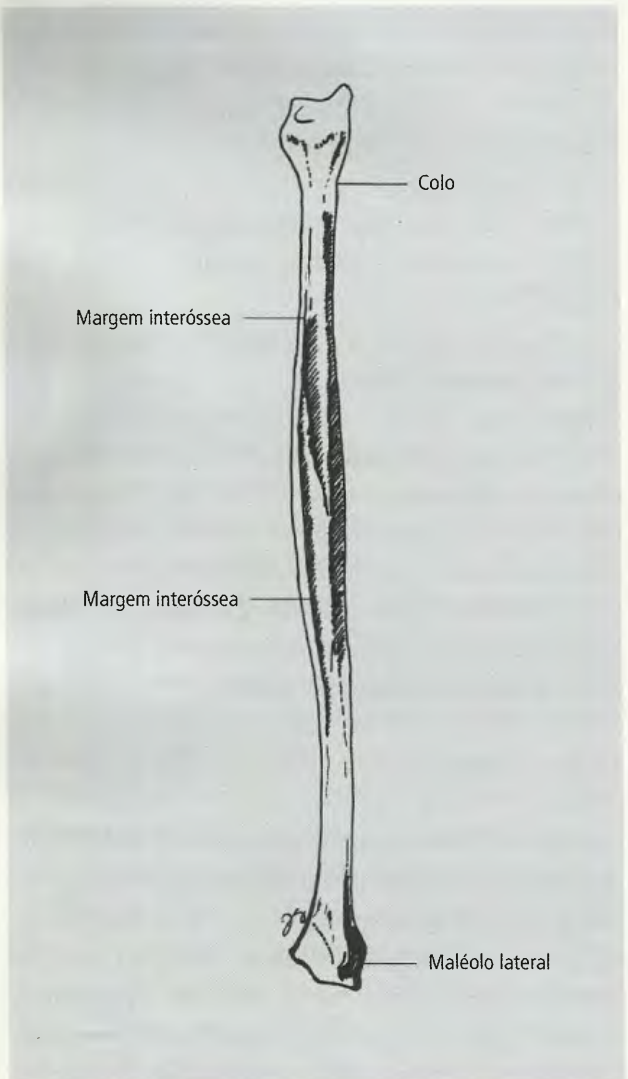


Fig. 17.22 Fíbula em vista medial.

4.2.3 – Epífise Distal

A extremidade distal da fíbula (Fig. 17.23) tem forma triangular e sua superfície lateral é subcutânea, facilmente palpável no nível do tornozelo e termina em ponta, constituindo o **maléolo lateral. Na verdade, pode-se dizer que a extremidade distal da fíbula é o maléolo lateral.** Na sua superfície medial nota-se uma **face articular**, de formato triangular, para a articulação com o tálus e, posteriormente a ela, a **fossa do maléolo lateral**.

4.2.4 – Anatomia de Superfície da Tíbia e da Fíbula

Os côndilos da tíbia e a tuberosidade da tíbia são facilmente palpáveis no nível do joelho. Lateral e inferiormente à articulação do joelho, a cabeça da fíbula pode ser sentida sob a pele e, inferiormente a ela, **sente-se o relevo do n. fibular comum que contorna a porção lateral do colo da fíbula**. Tanto a margem anterior quanto a face medial da tíbia são subcutâneas em toda a extensão da perna

5.0 – PATELA

É classificada como um **osso sesamóide**, por estar inclusa no tendão de inserção do músculo quadríceps da coxa. O osso tem forma triangular, apresentando uma **base**, superior, e um **ápice** dirigido inferiormente (Fig.

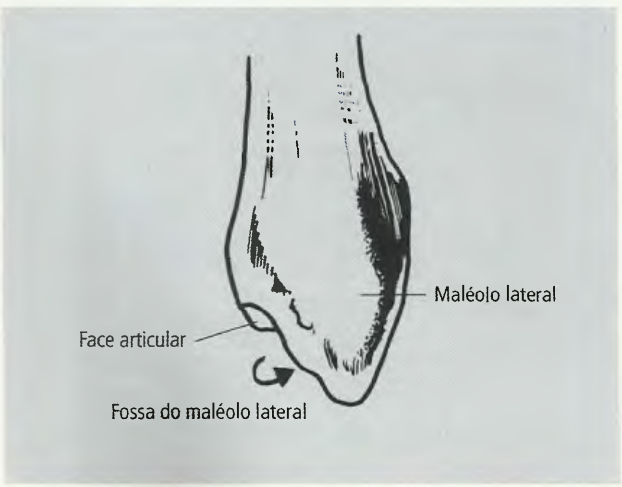


Fig. 17.23 Extremidade distal da fíbula.

17.24). Sua **face anterior**, subcutânea, é ligeiramente convexa e marcada por sulcos verticais. A **face articular** é posterior e apresenta duas áreas separadas por uma ligeira elevação. Destas áreas, a lateral é maior do que a medial, **mas ambas articulam-se com os côndilos do fêmur**. O processo mais simples para se determinar se a patela é direita ou esquerda é colocá-la sobre a mesa, com o ápice voltado em direção oposta à do observador: nestas condições, a patela inclinar-se-á para o lado lateral, visto ser esta a porção mais pesada do osso, mostrando assim a qual lado pertence.

6.0 – ESQUELETO DO PÉ

O esqueleto do pé é constituído por ossos irregulares articulados entre si, o **tarso**, com o qual se articulam cinco ossos longos, em conjunto denominados **metatarso**; com os ossos do metatarso, por sua vez, articulam-se as **falanges dos dedos**. A descrição feita a seguir é um estudo do esqueleto do pé como um todo.

Os ossos que formam o esqueleto do pé são: **o tálus, o calcâneo, o navicular, o cubóide e os três cuneiformes (medial, lateral e intermédio) que compreendem o tarso; os ossos metatarsais (I a V) e as falanges (proximal, média e distal) dos dedos** (Fig. 17.25). O tálus termina anteriormente numa projeção arredondada, a **cabeça do tálus**, unida ao restante do osso, o **corpo**, por uma porção estreitada, o **colo**. A parte superior do corpo apresenta superfícies articulares que, no conjunto, constituem a **tróclea do tálus**, a qual se articula com a tíbia e a fíbula. O restante do corpo do tálus repousa sobre o calcâneo que, para recebê-lo, apresenta uma projeção medial denominada, por esta razão, **sustentáculo do tálus**, visível numa vista inferior do esqueleto do pé (Fig. 17.26). Grande parte do calcâneo ultrapassa posteriormente os limites do tálus (Fig. 17.27); são de fácil identificação a **tuberosidade do calcâneo** na face posterior do osso e a **tróclea fibular** na sua face lateral. Entre o tálus e o calcâneo, mais particularmente entre a porção anterior do calcâneo e a cabeça do tálus, apresenta-se um verdadeiro canal, ou funil, o **seio do tarso**. A cabeça do tálus articula-se com o osso navicular e este com os três cuneiformes (medial, intermédio e lateral) enquanto o calcâneo articula-se com o cubóide. Desta forma, é possível distinguir duas cadeias de ossos no esqueleto do pé: **a primeira, medial, está representada pelo tálus, navicular, cuneiformes, e os ossos metatarsais I, II e III; a segunda, lateral, pelo calcâneo, cubóide e o IV e V ossos metatarsais** (Fig. 17.28). A cadeia lateral fica em nível mais baixo que a medial. Os ossos metatarsais (Fig. 17.27) apresentam uma **base** (extremidade proximal), um **corpo** e uma **cabeça** (extremidade distal). **O metatarsal I é o mais volumoso dos cinco, o que denuncia de imediato a sua participação direta como suporte do peso do corpo**. Quanto às falanges, o **hálux apresenta apenas duas**, o que também pode ocorrer, ocasionalmente, no 5º dedo.

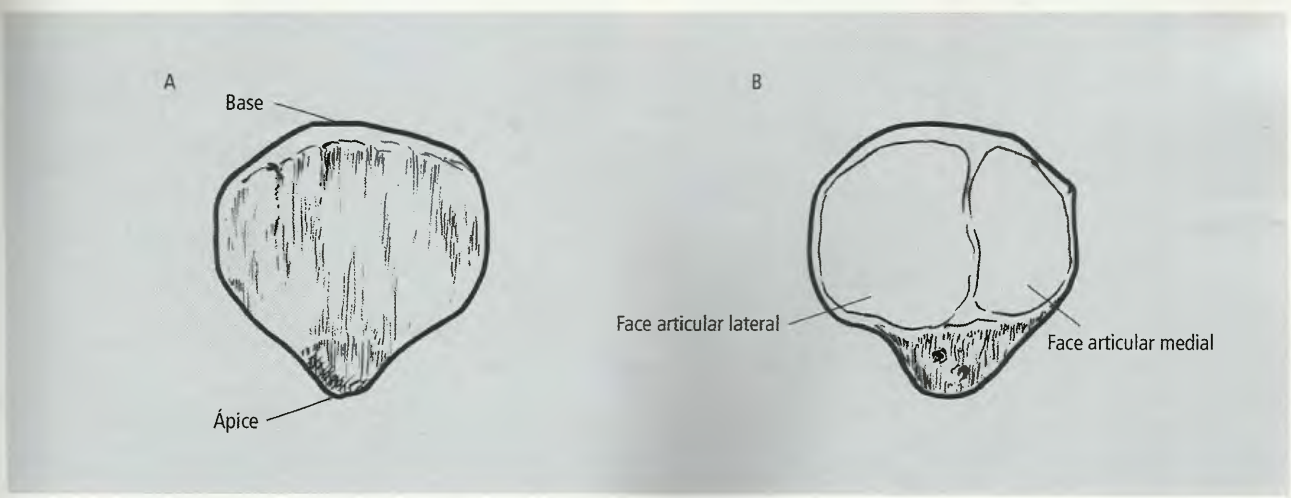


Fig. 17.24 Patela esquerda. A – face anterior; B – face articular.

Examinando-se o dorso do esqueleto do pé verifica-se que o contorno do tarso é marcadamente convexo no sentido laterolateral: não há pontos de relevo proeminentes que se evidenciam acima do nível geral. Entretanto, chama a atenção a presença do **seio do tarso** e a irregularidade e obliqüidade da linha de articulação entre os cuneiformes e o cubóide com os ossos do metatarso. De fato, os cuneiformes lateral e medial projetam-se anteriormente àquela linha, de modo tal que as bases dos ossos metatarsais I e III se situam adiante do plano onde se situam as bases do II e IV metatarsais. Este fato é uma conseqüência do menor tamanho do cuneiforme intermédio. Na face plantar do esqueleto do pé há a presença de um par de ossos sesamóides situados na cabeça do osso metatarsal I.

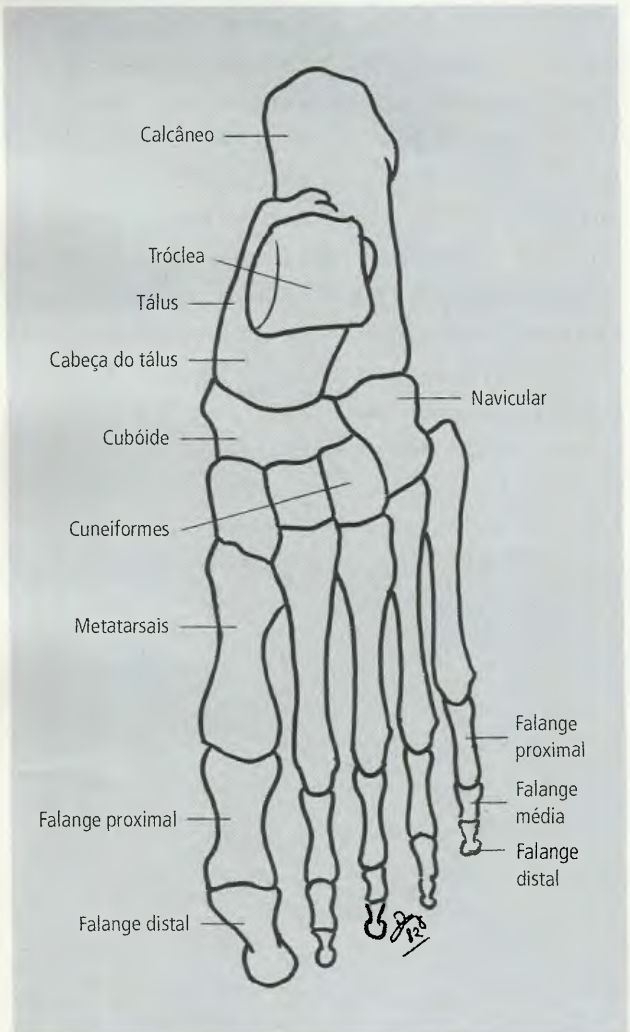


Fig. 17.25 Esqueleto do pé em vista superior.

7.0 – ESTRUTURAS SUPERFICIAIS, FÁSCIA E DRENAGEM LINFÁTICA DO MEMBRO INFERIOR

7.1 – Pele e Tela Subcutânea

A pele do membro inferior altera suas características conforme a região considerada. Assim, na região glútea é espessa e flexível, distendendo-se facilmente. Na coxa, de modo geral, é delgada, móvel e pilosa, em especial nas regiões anterior e medial. No nível do joelho torna-se espessa, em particular anteriormente, onde também é bem flexível. Na fossa poplítea, ela é fina e muito móvel, bem distensível. Já nas regiões anterior e lateral da perna e no dorso do pé ela é delgada, e na perna é pouco móvel; ficam em contato direto com o esqueleto no nível da face medial da tíbia. No dorso do pé é móvel e muito distensível, apresentando-se, às vezes, com relevos produzidos por veias e tendões subjacentes. Na região posterior da perna suas características são parecidas com as da região anterior, só que um pouco mais

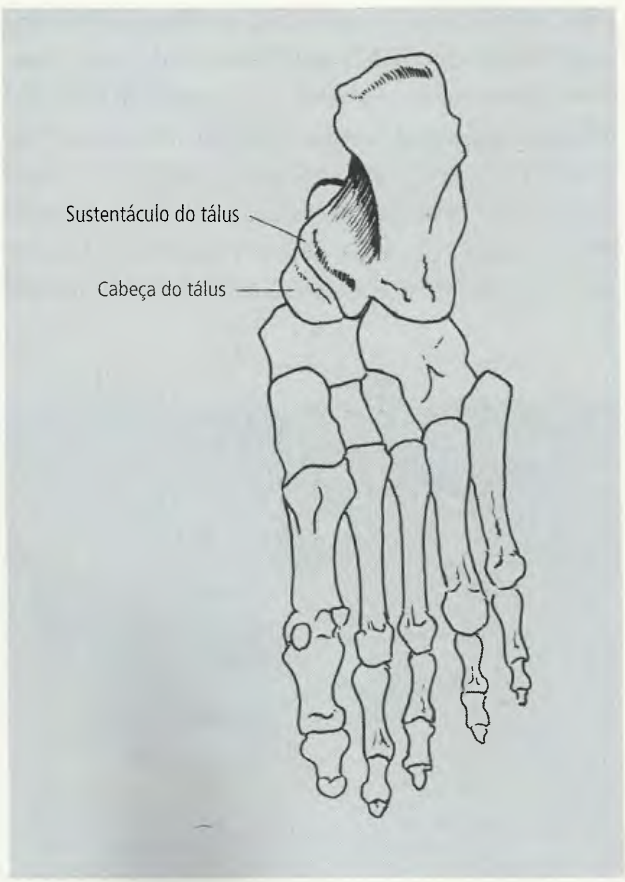


Fig 17.26 Esqueleto do pé em vista inferior.

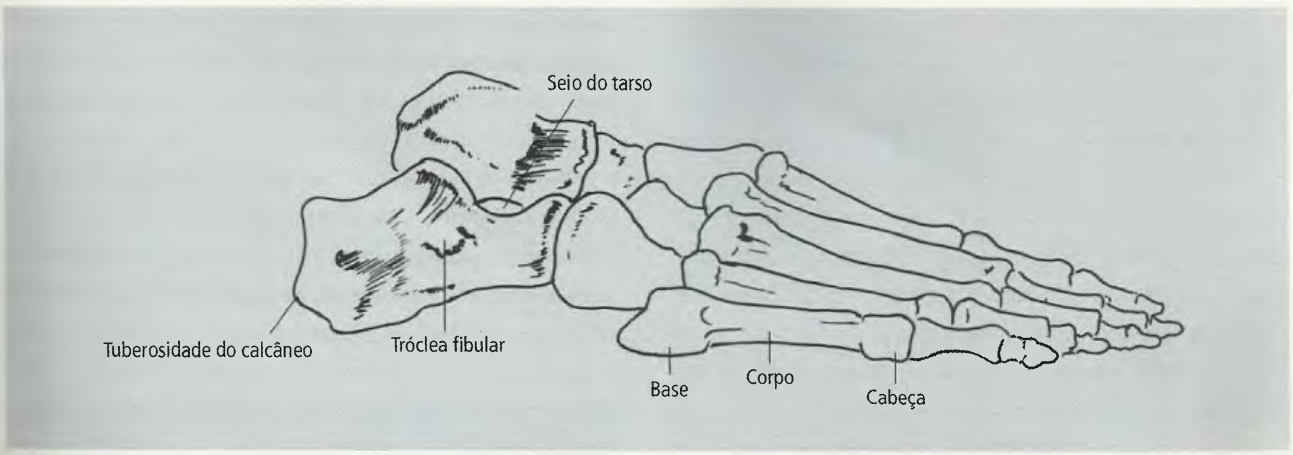


Fig. 17.27 Esqueleto do pé em vista lateral.

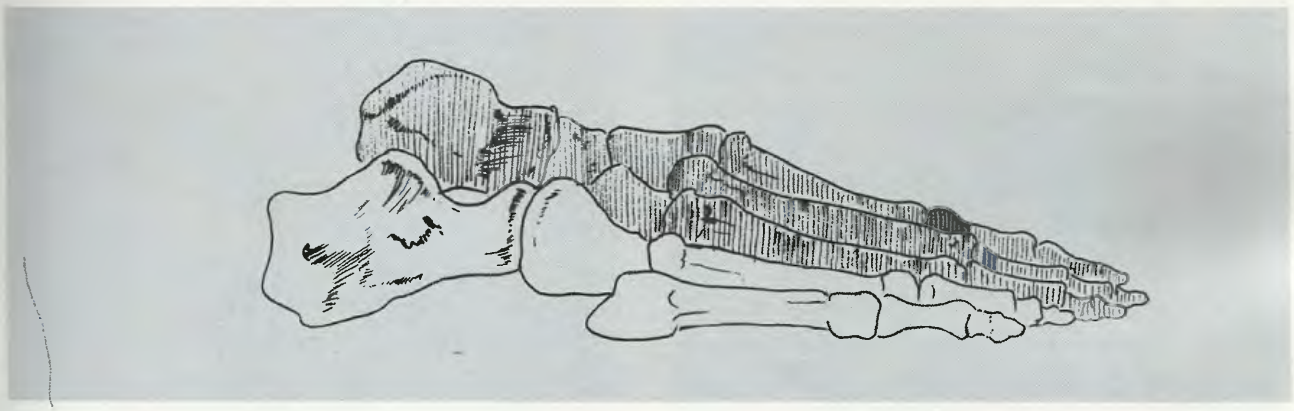


Fig. 17.28 As duas cadeias de ossos do esqueleto do pé.

espessa. Na planta do pé é lisa e fina no oco plantar e dura e muito queratinizada nos locais de contato com o solo. É desprovida de pêlos e glândulas sebáceas, mas rica em glândulas sudoríparas.

A tela subcutânea apresenta um padrão geral com algumas exceções localizadas. Este padrão é caracterizado por duas camadas, uma superficial e adiposa, o **estrato areolar** que é de espessura variável conforme a maior ou menor deposição de tecido adiposo, e outra profunda e conjuntiva, o **estrato lamelar**. Os dois estratos estão separados por uma lâmina de tecido conjuntivo denso, a **fáscia superficial**.

Nas regiões anterior e lateral da perna, no dorso do pé, no joelho e na fossa poplítea, o estrato areolar é mínimo, às vezes inexistente, ao passo que na região glútea e na planta do pé apresenta-se modificado com relação ao padrão. Nestas, o estrato lamelar é rudimentar ou ausente. O que se observa são trabéculas conjuntivas que vão da pele à fáscia muscular e delimitam inúmeros espaços preenchidos por tecido adiposo, formando um coxim, em especial nos pontos de maior atrito onde ocorrem **bolsas serosas** (espaços simples ou multiloculares, contendo pequena quantidade de líquido).

7.2 – Estruturas Superficiais

As principais estruturas superficiais correm no nível do estrato lamelar da tela subcutânea. Neste item nem todas serão descritas em sua totalidade, como os nervos cutâneos, que serão vistos, em detalhe, quando do estudo dos nervos profundos dos quais se originam.

As veias superficiais do membro inferior, como ocorre em qualquer outra região do corpo, não acom-

panham as artérias (a não ser ocasionalmente), são numerosas e providas de válvulas. No membro inferior, elas confluem basicamente para duas veias mais calibrosas, as **veias safenas magna** e **parva**. Contudo, não é possível estabelecer um padrão rígido quanto à sua distribuição, pois as variações são muito freqüentes, inclusive de um membro para outro no mesmo indivíduo. Desta forma, as considerações que se seguem abordam os aspectos morfológicos fundamentais e de ocorrência mais comum, que servirão de base para a dedução e o entendimento das variações encontradas.

No dorso do pé forma-se um **arco venoso** (Fig. 17.29) que recebe no contorno distal as **veias metatarsais dorsais** e no contorno proximal as **veias da irregular rede venosa dorsal** do pé. O arco venoso dorsal do pé recebe também comunicação do **arco venoso plantar e tem particular interesse, pois, nas suas extremidades, medial e lateral, formam-se as veias safenas, magna e parva.**

7.2.1 – Veia Safena Magna

A **veia safena magna** (Fig. 17.29) tem origem na extremidade medial do **arco venoso dorsal do pé**, situando-se **anteriormente ao maléolo medial, ponto de referência importante para localizá-la**. Sempre medial, a veia safena magna tem trajeto ascendente na perna onde está **acompanhada do n. safeno**. No nível do joelho ela é posterior aos côndilos mediais da tíbia e do fêmur, prosseguindo seu trajeto ao longo da face medial da coxa. Num ponto variável**, que se situa, aproximadamente, 4 cm inferior e lateralmente ao tubérculo púbico**, a v. safena magna perfura a **fáscia da coxa (fáscia lata) para desembocar na veia femoral, a mais calibrosa das veias do sistema profundo.**

No curso do seu trajeto, do pé à coxa, a veia safena magna recebe numerosas tributárias, entre as quais, algumas que estabelecem comunicação entre ela e a veia safena parva. Estas tributárias têm número e disposição muito variáveis, interessando denominar apenas aquelas que desembocam nas proximidades de sua terminação na veia femoral. São elas (Fig. 17.29): a **veia circunflexa ilíaca superficial**, de trajeto oblíquo de lateral para medial, paralela ao ligamento inguinal; a **veia epigástrica superficial**, de trajeto descendente, vinda dos planos superficiais do abdome e as **veias pudendas externas**, de trajeto transversal de medial para lateral, vindas da genitália externa. Dada a existência de variações, é possível que estas tributárias desemboquem na safena magna separadamente ou por tronco comum. Pelo menos em parte do seu trajeto estes vasos acompanham artérias que têm os mesmos nomes das veias. **Entre as variações mais freqüentes**

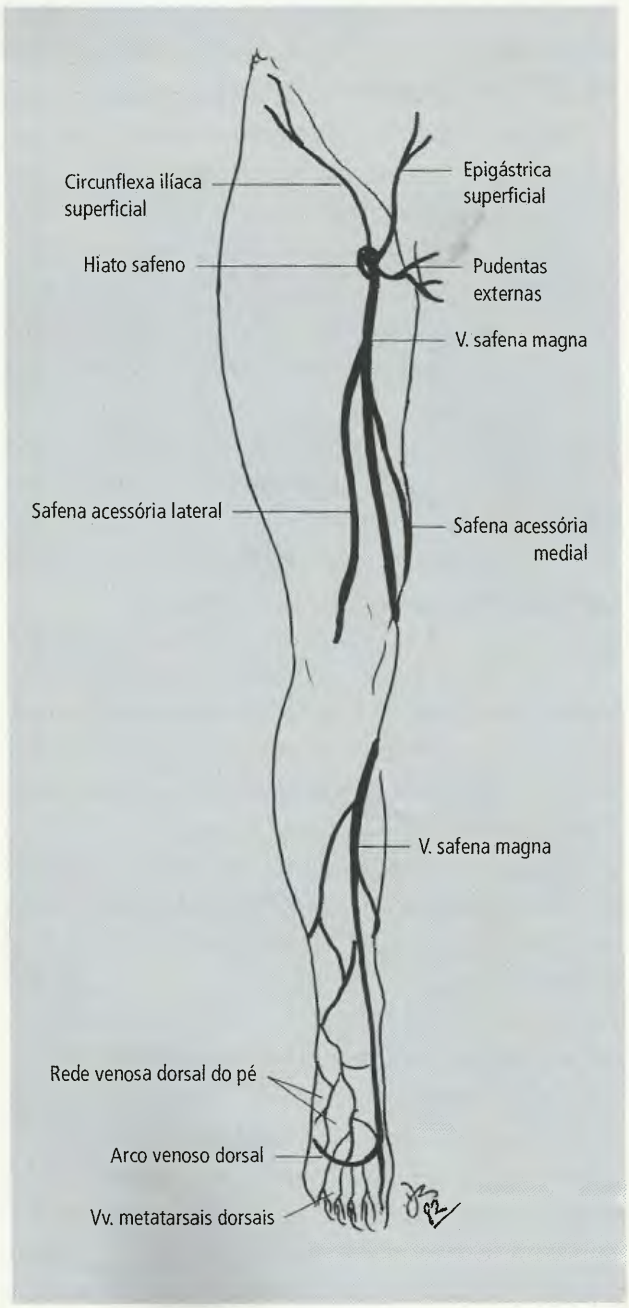


Fig. 17.29 Veia safena magna e suas tributárias mais importantes.

deve-se destacar a possível presença da veia safena acessória que pode ser medial e/ou lateral e a duplicação das tributárias (Fig. 17.29).

7.2 2 – Veia Safena Parva

A **veia safena parva** (Fig. 17.30) origina-se na extremidade lateral do **arco venoso dorsal do pé, situando-se posteriormente ao maléolo lateral**. Com trajeto ascendente na face posterior da perna, coloca-se lateralmente ao tendão calcanear e é acompanhada do **n. sural**. No nível da fossa poplítea a veia safena parva **perfura a fáscia profunda e desemboca na veia poplítea pertencente ao sistema venoso profundo**.

A desembocadura da veia safena parva na veia poplítea é apenas uma das alternativas possíveis, as variações são freqüentes. Assim, a veia safena parva pode ascender até o terço distal da coxa antes de perfurar a fáscia, pode desembocar na v. safena magna em níveis variáveis ou raramente pode desembocar em veias profundas que drenam músculos da face posterior da perna, como as veias para o m. gastrocnêmio. **Independente do tipo de terminação, a veia safena parva mantém comunicação com a veia safena magna.** A direção da corrente nessas comunicações se faz da primeira para a segunda.

As veias safena magna e parva recebem, no curso de seu trajeto, numerosas tributárias sem nomes específicos e com tantas variações que seria inútil, ou pelo menos pouco prático, tentar estabelecer uma padronização. **No entanto, é importante mencionar que o sistema de veias superficiais se comunica com o profundo através das veias comunicantes, dotadas de válvulas capazes de dirigir o sentido da corrente das superficiais para as profundas e que impedem o fluxo em direção oposta.**

Fig. 17.30 Trajeto da v. safena parva na face posterior da perna.

7.2 3 – Retorno Venoso

Na verdade, tanto as veias superficiais como as profundas são dotadas de **válvulas** que dirigem o sentido da corrente para o coração. No membro inferior, essas válvulas são particularmente importantes, uma vez que a postura ereta do homem obriga que o retorno venoso seja feito contra a gravidade, contra o peso da própria coluna de sangue no interior dos vasos. A ação de sucção do tórax durante a inspiração e a própria pressão nas artérias são fatores que contribuem para o retorno venoso, porém, aliado à presença das válvulas, **os mais importantes mecanismos na promoção do retorno venoso são a contração e o relaxamento da musculatura do membro inferior**.

A **fáscia de revestimento muscular**, relativamente inelástica, envolve não só todo o membro como os compartimentos musculares. Assim, quando um músculo se contrai, ele comprime as veias profundas situadas na massa muscular envolvida pela fáscia de revestimento e

impulsiona o sangue nelas contido em direção ao coração, e somente nesta direção, em virtude da disposição das válvulas venosas. Quando o músculo se relaxa, não apenas o sangue aflui ao músculo pelas artérias, como também as veias profundas recebem o sangue das veias superficiais através das vv. comunicantes, nas quais as válvulas estão dispostas de modo a impedir o refluxo para as vv. superficiais. Contrações musculares repetidas mantêm o fluxo sangüíneo, **agindo os músculos como uma verdadeira bomba propulsora**.

Se alguma ou algumas das válvulas venosas do membro inferior deixam de funcionar, a pressão sobre as válvulas situadas distalmente a elas aumenta, e estas também podem tornar-se insuficientes, resultando maior aumento de pressão sobre as válvulas mais distais. **A insuficiência de válvulas das vv. comunicantes é grave porque durante a contração muscular elas não têm condição de impedir o fluxo retrógrado e o sangue passa a fluir das vv. profundas para as superficiais. Com o passar do tempo, as vv. superficiais tornam-se dilatadas, tortuosas e de paredes finas, ou seja, tornam-se varicosas.** Entre as causas de insuficiência valvular pode-se incluir as afecções que enfraquecem suas paredes; não é possível, porém, explicar todos os casos de varizes deste modo. Sabe-se que existem fatores predisponentes, como, por exemplo, a longa permanência da postura ereta e com pouca mobilidade dos membros inferiores, ou as gravidezes repetidas, nas quais o útero aumentado comprime veias do abdome, obstaculando o retorno venoso e aumentando a pressão sobre as válvulas das veias do membro inferior. A estase venosa resultante não só cria problemas estéticos como também passa a interferir na nutrição dos tecidos superficiais, podendo resultar em ulcerações e necroses nas porções mais distais do membro inferior. O tratamento cirúrgico é o indicado e é eficaz na maioria dos casos.

7.2.4 – Inervação Cutânea

A inervação dos planos superficiais do membro inferior **é essencialmente sensitiva** e, embora exista alguma superposição de territórios nervosos, estes podem ser mapeados. Cada território é denominado **dermátomo**, ou seja, **denomina-se dermátomo o território cutâneo suprido por fibras de uma única raiz posterior de um nervo espinal** (Fig. 17.31).

A inervação superficial da região glútea é feita principalmente pelos **nervos clúnios superior**, **médio** e **inferior**. Os nervos clúnios superiores emergem pouco acima da crista ilíaca e se dirigem para a região glútea, os clúnios médios se dirigem lateralmente e os clúnios inferiores se curvam em torno da borda inferior do glúteo máximo e tomam um trajeto ascendente.

Os principais nervos superficiais da coxa são, anteriormente, os **ramos cutâneos anteriores do nervo femoral** e o **nervo femoral lateral**. Os ramos cutâneos anteriores perfuram a fáscia da coxa em níveis variados e inervam a região anterior e anterolateral até o joelho. Já o nervo cutâneo femoral lateral aparece imediatamente distal à espinha ilíaca ântero-superior e supre a região anterolateral até o joelho (Fig. 17.32A).

O **nervo cutâneo femoral posterior**, responsável pela inervação da região posterior, segue um trajeto retilíneo na linha média da região posterior da coxa, de modo geral, profundamente à fáscia muscular; somente seus ramos são de localização superficial. Torna-se realmente superficial no nível da fossa poplítea e pode-se estender até a metade ou aos dois terços proximais da face posterior da perna (Fig. 17.32B).

A região anteromedial da perna e do pé até o nível da articulação metatarsofalângica do hálux é suprida pelo **nervo safeno**, **ramo do nervo femoral, que se torna subcutâneo abaixo do lado medial do joelho, posterior ao tendão do músculo sartório e passa a acompanhar a veia safena magna** (Fig. 17.32A).

A porção cutânea do **n. fibular superficial** emerge no lado anterolateral da perna, aproximadamente no nível da junção do terço médio com o terço inferior da perna. Além de suprir a este, supre também a maior parte do dorso do pé, através de seus ramos, os **nervos cutâneos dorsais medial** e **intermédio** (Fig. 17.32A).

A região posterior da perna é inervada pelos **nervos cutâneo sural medial, cutâneo sural lateral** e **sural**. O nervo cutâneo sural lateral torna-se superficial na fossa poplítea e segue um trajeto distal na face póstero-lateral da perna, emitindo ramos ao longo do trajeto. O nervo cutâneo sural medial habitualmente torna-se superficial no nível da metade da perna e recebe o **ramo fibular comunicante do nervo fibular comum**, formando a

partir desta junção o nervo sural. Este acompanha a veia safena parva no terço distal da perna e, em seguida, alcança o pé para distribuir-se à sua parte lateral e contorno lateral do 5º dedo (Fig. 17.32B).

Os planos superficiais da planta do pé são supridos por ramos dos **nervos plantar medial** e **plantar lateral**, ramos do **n. tibial**, que também fornece os **ramos calcâneos laterais** e **mediais**.

7.2 5 – Fáscia do Membro Inferior

Cada músculo possui sua fáscia de revestimento. No membro inferior, além destas fáscias individuais, toda a massa muscular está envolvida por um invólucro fascial, que a subdivide em grupos funcionais.

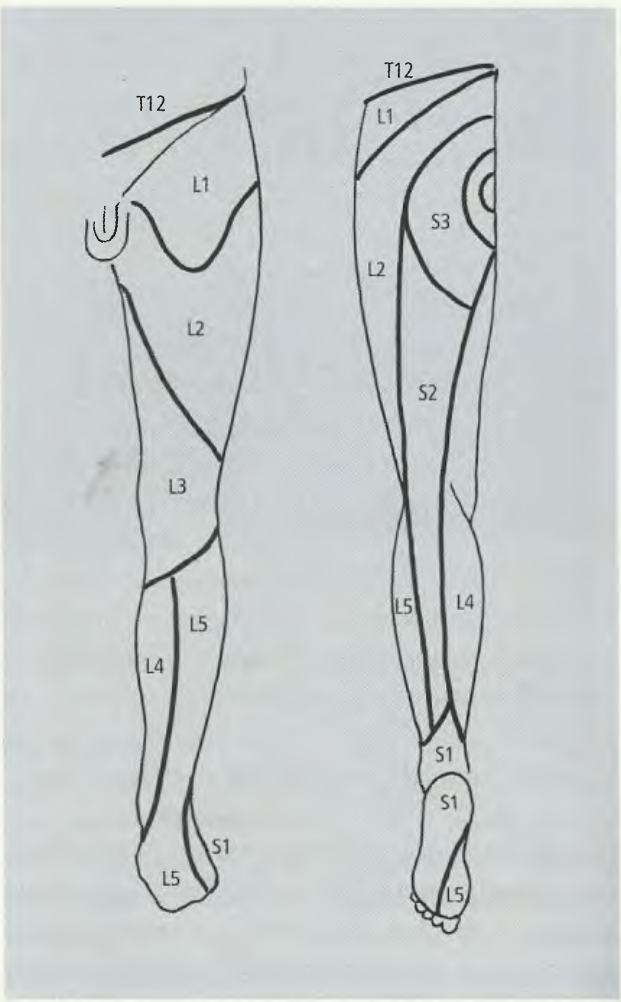


Fig. 17.31 Dermátomos no membro inferior, segundo Cunningham, 1961.

Embora seja uma estrutura única, conforme a região do membro, possui características peculiares e, às vezes, recebe nomes próprios. Assim, **a fáscia da coxa, espessa e resistente, é denominada fáscia lata**.

7.2.5.1 – Fáscia Lata

A fáscia lata está fixada às porções superficiais do osso do quadril (em especial ao lábio externo da crista ilíaca), do sacro e do cóccix, sendo contínua com os ligamentos inguinal e sacrotuberal. Na sua parte súpero-lateral ela se delamina para envolver o m. tensor da fáscia lata. O mesmo ocorre na região glútea, onde a aponeurose glútea se delamina para revestir o músculo glúteo máximo. Estes dois músculos estão firmemente inseridos numa porção particularmente resistente e espessa da fáscia lata, o **trato iliotibial**, que se estende do trocanter maior até a face anterior do côndilo lateral da tíbia onde se fixa; está, portanto, localizado ao longo de toda a face lateral da coxa. **Devido a este fato, os mm. tensor da fáscia lata e do glúteo máximo agem sobre a articulação do joelho; ao tracionarem o trato iliotibial eles mantêm o joelho em extensão e são poderosos estabilizadores da articulação do joelho quando ela suporta peso com o joelho semifletido, o que ocorre, por exemplo, na deambulação.**

7.2.5.2 – Hiato Safeno (Fig. 17.29)

No nível da raiz da coxa, aproximadamente 4 cm distal e lateralmente ao tubérculo púbico **a fáscia lata apresenta uma abertura oval, o hiato safeno, através do qual a veia safena magna alcança a veia femoral. Linfáticos e ramos superficiais da a. femoral também passam através do hiato safeno**. Este está revestido pelo estrato lamelar da tela subcutânea, que é perfurada por todas as estruturas superficiais que vão ou vêm do plano profundo. Esta porção localizada do estrato lamelar da tela subcutânea recebe o nome de **fáscia cribriforme**.

7.2.5.3 – Septos Intermusculares (Fig. 17.33)

Da face profunda do trato iliotibial parte um prolongamento da fáscia lata que se aprofunda entre a massa

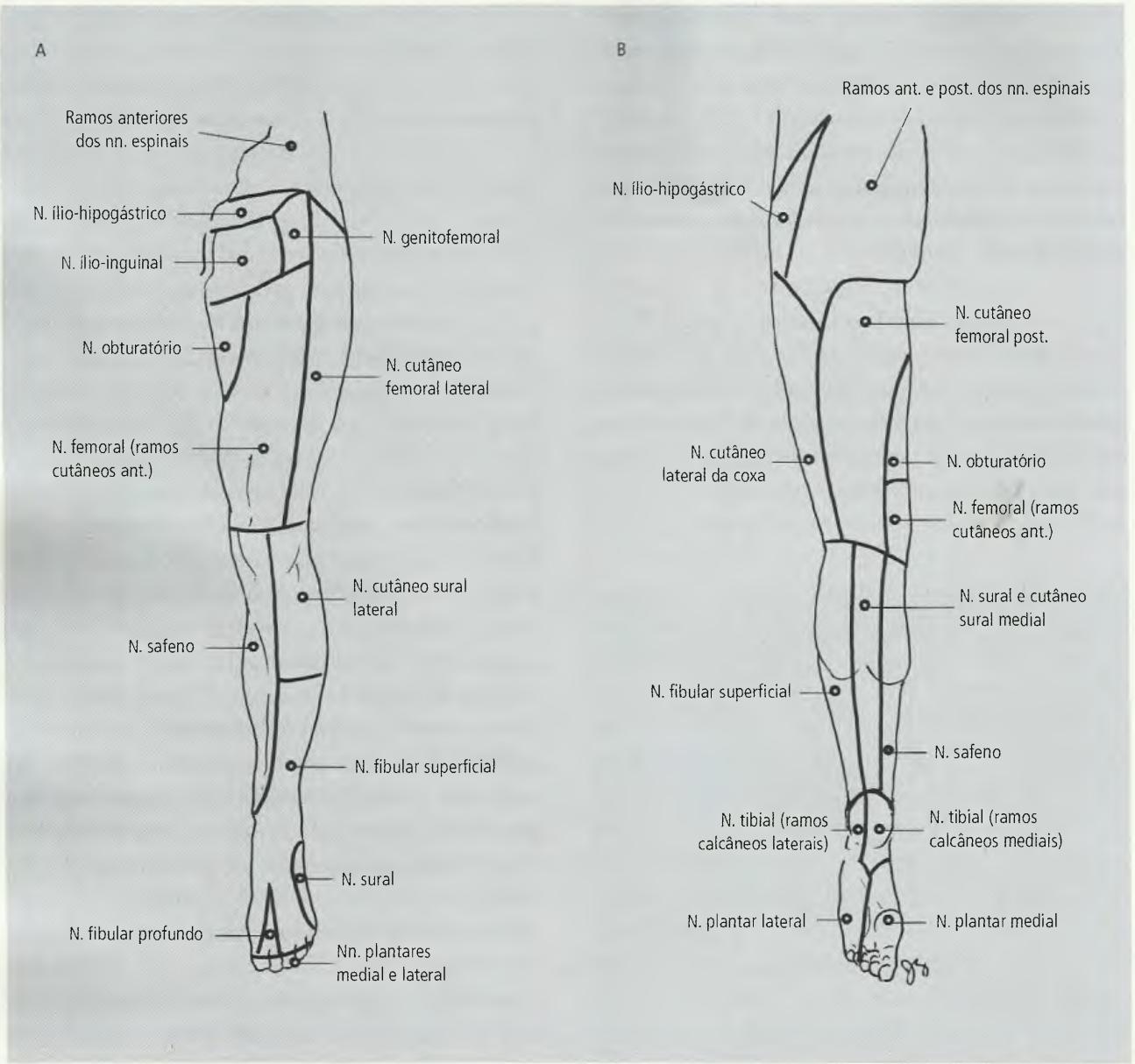


Fig. 17.32 Distribuição dos nn. cutâneos na pele do membro inferior. A – Vista anterior. B – Vista posterior.

muscular e prende-se na linha áspera e na linha supracondilar lateral. É **o septo intermuscular lateral da coxa**, que separa o grupo muscular anterior, extensor da perna, do grupo muscular posterior, flexor da perna, passando entre o m. vasto lateral e o m. bíceps femoral.

O **septo intermuscular medial da coxa**, que vai da **fáscia subsartorial** (ver adiante) à linha áspera e à linha supracondilar medial, é mais delgado que o lateral e separa os músculos extensores da perna (anteriores) dos músculos adutores da coxa (mediais), passando entre o m. vasto medial e os mm. adutores longo e magno.

7.2.5.4 – Fáscia da Perna e do Pé

A fáscia da perna é contínua com a fáscia lata nas suas inserções combinadas nos côndilos da tíbia e na cabeça da fíbula. A fáscia prende-se também nas margens anterior e medial da tíbia, de modo que **a face anteromedial da tíbia, subcutânea, é desprovida de fáscia**. Tal como ocorre na coxa, prolongamentos fasciais partem da face profunda da fáscia da perna para fixarem-se nas margens anterior e posterior da fíbula, formando os **septos intermusculares anterior**

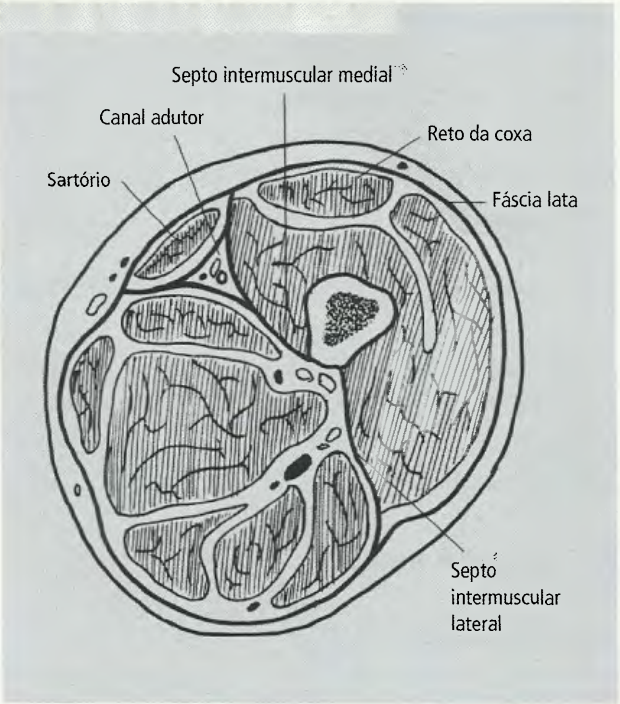


Fig. 17.33 Corte transversal da coxa.

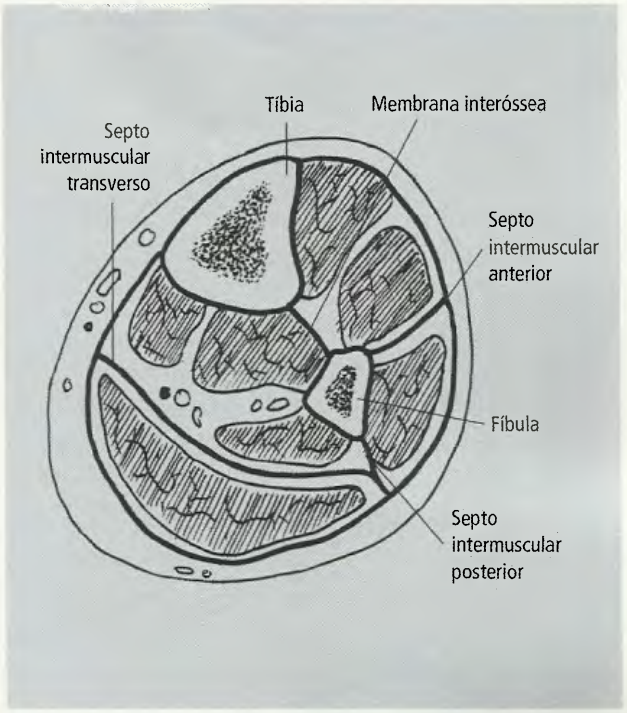


Fig. 17.34 Septos intermusculares da perna.

e **posterior** (Fig. 17.34). A presença da **membrana interóssea**, entre a tíbia e a fíbula, em combinação com os septos anterior e posterior, divide a perna em **compartimentos anterior**, **lateral** e **posterior**. O compartimento posterior é subdividido por um septo fascial em partes superficial e profunda (Fig. 17.34). No nível do tornozelo vários espessamentos da fáscia formam os **retináculos** que mantêm os tendões em posição e evitam que ajam como "cordas de arco". **Os retináculos superior e inferior dos mm. extensores são os mais importantes.**

A fáscia do pé é contínua com a da perna. No dorso do pé é pouco espessa, fundindo-se superiormente com os **retináculos extensores**. Na planta do pé, torna-se resistente e espessa, constituindo a **aponeurose plantar**.

7.2.6 – Drenagem Linfática do Membro Inferior

Os linfáticos são um sistema de drenagem auxiliar no corpo do indivíduo e, ao mesmo tempo, uma barreira contra a penetração de toxinas, bactérias e corpos estranhos na circulação geral. Para que estas finalidades sejam cumpridas os vasos linfáticos são numerosos, cobrem grande extensão corpórea e possuem, intercalados no seu trajeto, **linfonodos**, nos quais são produzidos linfócitos e a linfa é filtrada. É difícil sistematizar os vasos linfáticos de um segmento, mas a drenagem linfática tende a seguir a drenagem venosa: os vasos linfáticos que drenam os tecidos situados profundamente à fáscia de revestimento muscular acompanham as veias profundas e aqueles que drenam a pele e os tecidos superficiais acompanham as veias superficiais. No membro inferior esta regra prevalece e, portanto, **os linfáticos superficiais acompanham as veias safenas, e os profundos, as veias profundas.**

Destes dois grupos o mais importante e numeroso é o grupo superficial. Na perna, exceto alguns vasos linfáticos que acompanham a veia safena parva e penetram com ela no plano profundo, a grande maioria converge em direção à veia safena magna. Na coxa, os vasos linfáticos superficiais também se direcionam para a safena magna e terminam nos numerosos e importantes **linfonodos inguinais superficiais** (Fig. 17.35).

Os vasos linfáticos que penetraram na fáscia acompanhando a veia poplítea, bem como os vasos linfáticos profundos da perna, drenam para os **linfonodos poplíteos**, situados profundamente a fáscia, pequenos e poucos. Deles saem vasos eferentes que acompanham

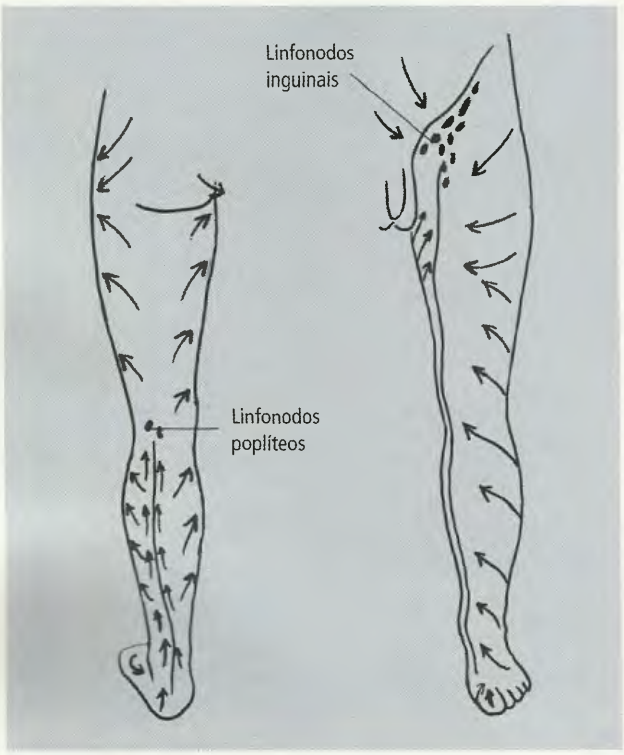


Fig. 17.35 Drenagem linfática do membro inferior (esquemático).

as veias poplítea e femoral e terminam nos **linfonodos inguinais profundos** (Fig. 17.35).

7.2.6.1 – Linfonodos Inguinais Superficiais

Os **linfonodos inguinais superficiais** localizam-se na tela subcutânea logo distal ao ligamento inguinal e apresentam a forma geral de um T, com um **grupo superior (súpero-mediais e súpero-laterais), aproximadamente paralelo ao ligamento inguinal e um grupo inferior, disposto longitudinalmente ao longo da parte terminal da veia safena magna**. Os linfonodos laterais do grupo superior recebem a drenagem linfática da região glútea e da parede abdominal anterior infra-umbilical. Os mediais recebem a drenagem dos genitais externos (exceto da glande do pênis ou do clitóris), da parte inferior do canal anal e região perineal e também da parede abdominal anterior infra-umbilical. O grupo inferior recebe os vasos linfáticos superficiais do membro inferior.

Os linfonodos inguinais superficiais enviam seus vasos aferentes diretamente aos **linfonodos ilíacos externos** ou indiretamente, passando antes pelos **linfonodos inguinais profundos**. Estes, no máximo no número de três, são pequenos e recebem os vasos linfáticos profundos do membro inferior, alguns dos vasos eferentes dos linfonodos inguinais superficiais e a drenagem da glande do pênis (ou do clitóris). Seus vasos eferentes vão para os linfonos ilíacos externos.

8.0 – PLANOS PROFUNDOS DO MEMBRO INFERIOR

As estruturas profundas do membro inferior serão descritas topograficamente. Ao estudo dos músculos, seguir-se-ão as descrições dos nervos, das artérias e veias e das articulações.

8.1 – Região Anterior da Coxa

Trígono Femoral

Quando se remove a fáscia lata que reveste a região anterior da coxa, visualiza-se **o trígono femoral e seu conteúdo** (Fig. 17.36). **Trata-se de uma região de considerável interesse cirúrgico. Ele é limitado lateralmente pela margem medial do m. sartório, medialmente pela margem medial do m. adutor longo e superiormente pelo ligamento inguinal**. Seu teto é formado pela fáscia lata e seu assoalho inclui os **mm. iliopsoas (lateralmente), pectíneo e adutor longo (medialmente)**. Seu conteúdo compreende os **vasos femorais, contidos na bainha femoral**, e o **nervo femoral**.

A região mais lateral, que contém o m. iliopsoas e o nervo femoral, é denominada **compartimento muscular**; a região situada entre os mm. iliopsoas e pectíneo e que contém a bainha femoral é o **compartimento vascular**. Separando um compartimento do outro, existe um espessamento fascial, dirigido de lateral para medial e de anterior para posterior (Fig. 17.36). O trígono femoral é o local de acesso cirúrgico para a artéria femoral nos casos em que se faz necessário o cateterismo ou injeções de contraste nas arteriografias.

Bainha Femoral

A **bainha femoral é uma evaginação cônica da fáscia transversal que, por sua vez, é parte da fáscia do abdome**. Esta fáscia reveste toda a cavidade abdominal e

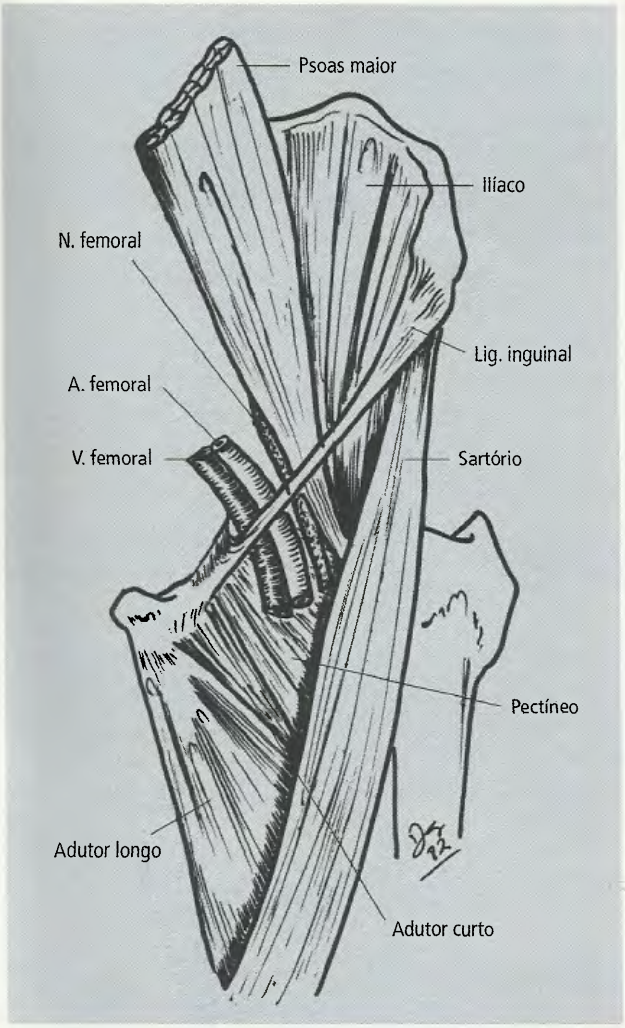


Fig. 17.36 Trígono femoral e seus limites.

recebe nomes diferentes conforme as estruturas com as quais entra em contato. Revestindo o m. transverso do abdome, é dita **fáscia transversal**; sobre o m. psoas e ilíaco é denominada **fáscia iliopsoas**; sobre o m. quadrado lombar, **fáscia lombar**; sobre o m. ilíaco, **fáscia ilíaca**; e revestindo o diafragma, **fáscia diafragmática**. No entanto, trata-se de uma estrutura única (Fig. 17.37).

A bainha femoral (Fig. 17.38) **estende-se distalmente por poucos centímetros a partir do ligamento inguinal**. Sua curta extensão deve-se ao fato de, percorridos estes poucos centímetros, fundir-se com a adventícia dos vasos femorais. A Fig. 17.39 representa um corte transversal através da bainha femoral como indicado na Fig. 17.38 para mostrar o seu conteúdo que é constituído, **de lateral para medial, pela artéria femoral, veia femoral** e **canal femoral**, separados **por dois septos** anteroposteriores, um entre a artéria e a veia, **outro** entre a veia e o canal femoral.

O canal femoral contém gordura e alguns vasos linfáticos. Sua extremidade superior, o **anel femoral**, é fechada por uma condensação de tecido extraperitoneal, **o septo femoral**, e um dos linfonodos inguinais profundos pode ser encontrado neste nível.

O anel femoral é uma área potencialmente fraca na porção inferior da parede abdominal. Através dele pode ocorrer uma **hérnia femoral**, ou seja, a protrusão de parte do conteúdo abdominal (geralmente uma alça intestinal) através do anel femoral para o canal femoral. Uma hérnia femoral é geralmente de pequenas dimensões, já que está contida dentro dos estreitos limites do canal femoral; comumente é palpada abaixo do ligamento inguinal e freqüentemente sofre estrangulamento (o conteúdo herniado não pode voltar ao abdome, ficando preso e, às vezes, entrando em isquemia), devido aos rígidos limites do anel femoral. As hérnias femorais são mais freqüentes no sexo feminino, pois neste o anel femoral é mais largo.

Canal dos Adutores

O **canal dos adutores** (Figs. 17.33 e 17.36) inicia-se no vértice do trígono femoral. Visto em corte apresenta-se aproximadamente triangular, com limite anterolateral formado pelo m. vasto medial, limite posterior formado pelos mm. adutor longo e adutor magno e um teto formado pelo m. sartório ou, mais precisamente, pela fáscia subsartorial, uma densa membrana fascial situada profundamente ao sartório. **A artéria e a veia femorais, acompanhadas do n. safeno, percorrem o canal dos adutores. O canal termina no hiato tendíneo do m. adutor magno, onde os vasos femorais passam para a fossa poplítea**, região mais distal da face posterior da coxa. **O n. safeno, ao contrário dos vasos femorais, não passa à fossa poplítea.**

8.1.1 – Músculos

Não só no estudo dos músculos anteriores da coxa, mas para toda a miologia, não existe talvez assunto mais controvertido que o estudo da ação muscular. Mesmo com a utilização de técnicas altamente sofisticadas, como a

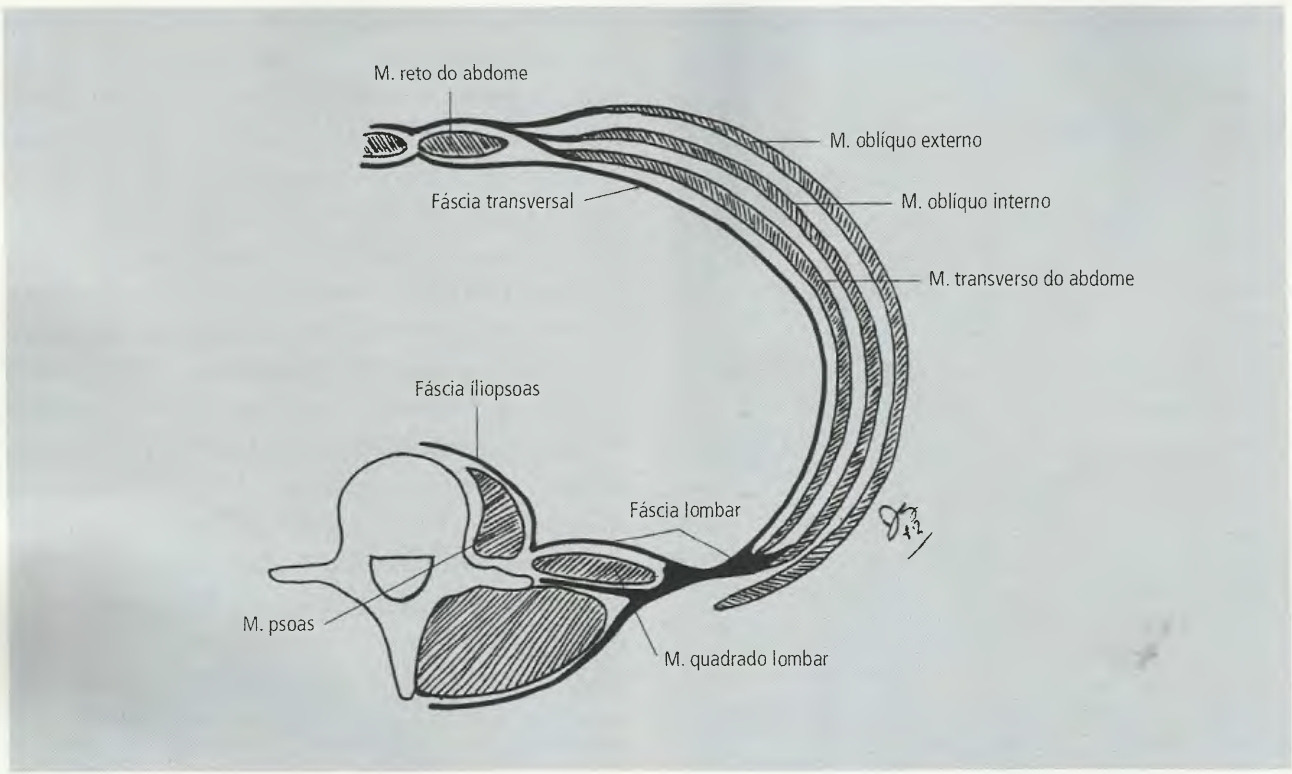


Fig. 17.37 Corte transversal do abdome abaixo da cicatriz umbilical para identificação da fáscia transversal.

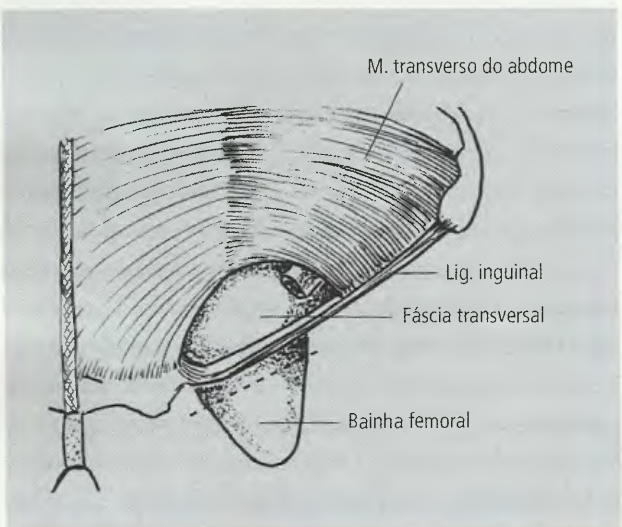


Fig. 17.38 Região inguinal. Os mm. oblíquo externo e interno foram removidos para mostrar como a fáscia transversal emite um prolongamento cônico sob o ligamento inguinal para formar a bainha femoral. A linha ponteada indica o corte da Fig. 17.39.

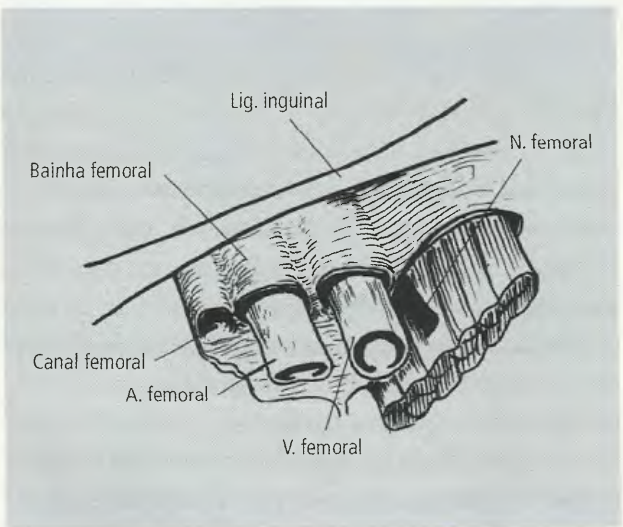


Fig. 17.39 Corte transversal através da bainha femoral como indicado na Fig. 17.38. Medialmente sobra um espaço na bainha femoral: é o canal femoral.

eletromiografia, não se conseguiu determinar, com absoluta segurança, as ações de todos os músculos. Isto é particularmente verdadeiro para músculos situados em planos mais profundos. Outra dificuldade reside no fato de que há músculos que atuam em diversos movimentos; por exemplo, o músculo adutor magno possui uma porção adutora e outra extensora. Além do mais, músculos exercem uma ação principal, como agonistas, mas também auxiliam outros músculos em ações diversas. **Nas descrições que se seguem, evitou-se a polêmica inútil, atribuindo-se aos músculos as suas ações principais e, eventualmente, chamando a atenção para aspectos que ainda não estão bem esclarecidos, ou que pela sua importância prática devem ser mencionados.**

Os músculos da região anterior da coxa são o **iliopsoas, o quadríceps femoral (formado pelo m. reto da coxa e os mm. vastos lateral, intermédio e medial) e o sartório**.

8.1.1.1 – O **músculo sartório** (Figs. 17.40 e 17.41) tem origem na espinha ilíaca ântero-superior e área imediatamente abaixo dela, **cruza a coxa obliquamente de lateral para medial**, descrevendo um curso espiral, e insere-se na borda medial da tuberosidade da tíbia. É inervado pelo **nervo femoral**. Durante séculos foi considerado como responsável pelos movimentos usados para cruzar as pernas, postura comum nos alfaiates (daí seu nome, já que sartório significa costureiro). Contudo, estudos eletromiográficos mostraram que ele é um **flexor da coxa e da perna**.

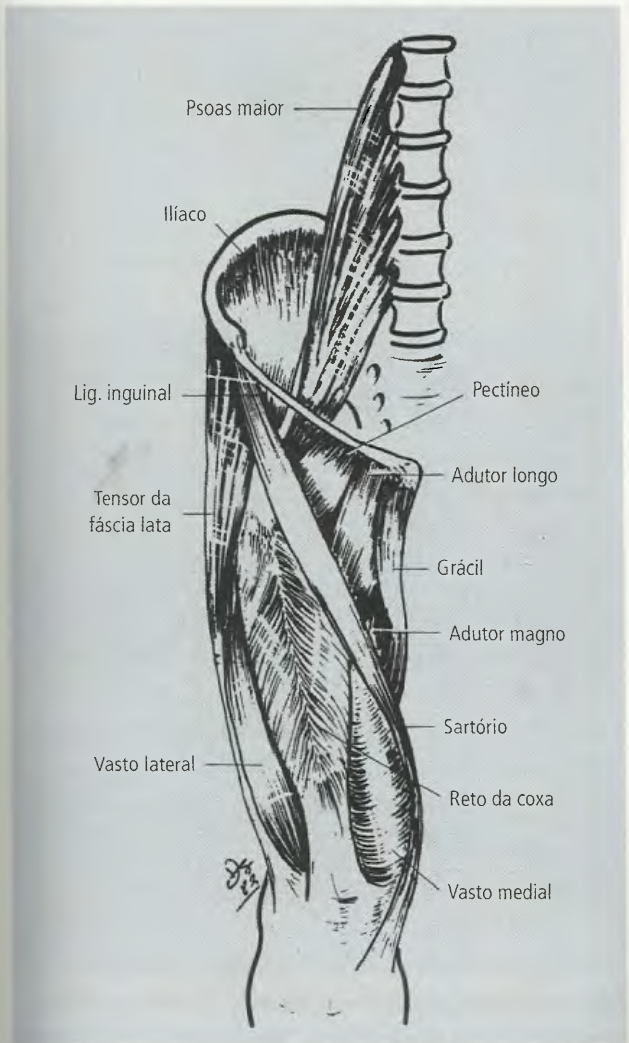


Fig. 17.40 Músculos anteriores e anteromediais da coxa.

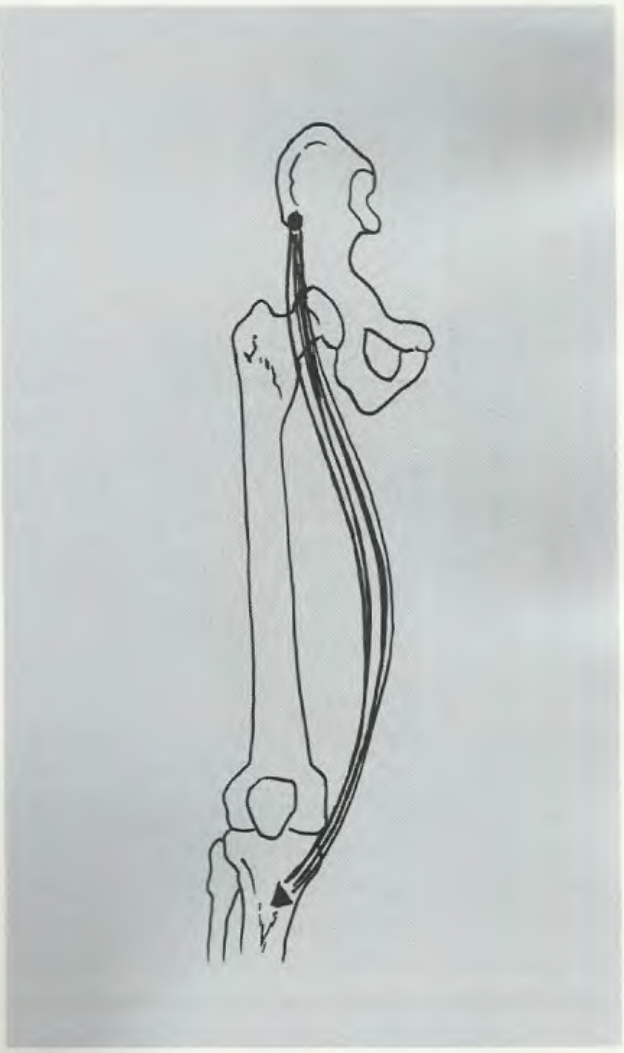


Fig. 17.41 Origem e inserção do m. sartório.

8.1.1.2 – O **músculo iliopsoas** (Figs 17.40 e 17.42) é na realidade a parte terminal, unida, de dois músculos abdominais posteriores, o **psoas maior, medial**, e o **ilíaco, lateral**. O psoas maior se origina dos processos transversos, corpos e discos intervertebrais das vértebras lombares, e o ilíaco se origina da fossa ilíaca e asa do sacro. A inserção de ambos, que é comum, ocorre no trocanter menor. O ilíaco é inervado por ramos do **n. femoral** que se originam no abdome, ao passo que o m. psoas maior o é por **ramos do plexo lombar**. **O m. iliopsoas é o principal flexor da coxa e rotador lateral da coxa. Quando esta está fixada, ele flete o tronco.**

8.1.1.3 – O **músculo quadríceps da coxa** (Figs. 17.40, 17.43 e 17.44) é o mais volumoso e potente músculo do corpo humano, constituindo a maior parte da massa muscular da região anterior da coxa. Como o nome indica, possui quatro cabeças de origem: **reto da coxa, vasto medial, vasto lateral** e **vasto intermédio**. Este último só é visualizado quando se rebate o reto da coxa.

O **músculo reto da coxa** (Fig. 17.44) tem origem na espinha ilíaca ântero-inferior e no contorno póstero-superior do acetábulo; o vasto medial, na linha intertrocantérica e no lábio medial da linha áspera; o vasto lateral, na face anterior do trocanter maior e no lábio lateral da linha áspera (Fig. 17.45); o vasto intermédio, nas faces anterior e lateral do corpo do fêmur (Fig. 17.46). **Os quatro possuem um tendão de inserção comum, o tendão do quadríceps. Parte dele se insere na base da patela enquanto o restante**

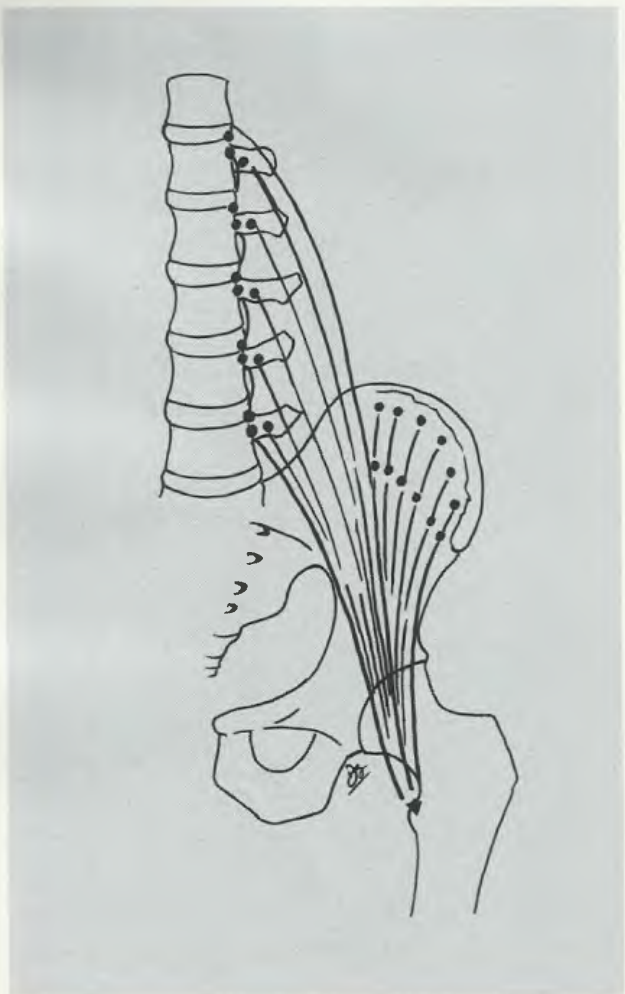


Fig. 17.42 Origem e inserção dos mm. psoas maior e ilíaco (iliopsoas).

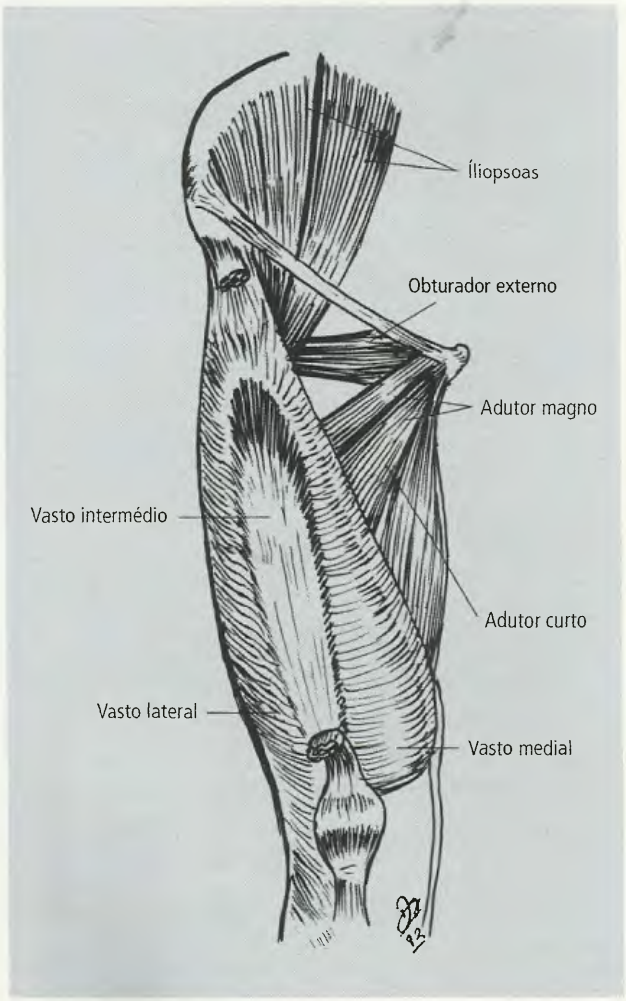


Fig. 17.43 Músculos anteriores e anteromediais da coxa. O pectíneo, adutor longo, grácil, sartório, tensor da fáscia lata e a maior parte do reto da coxa foram removidos.

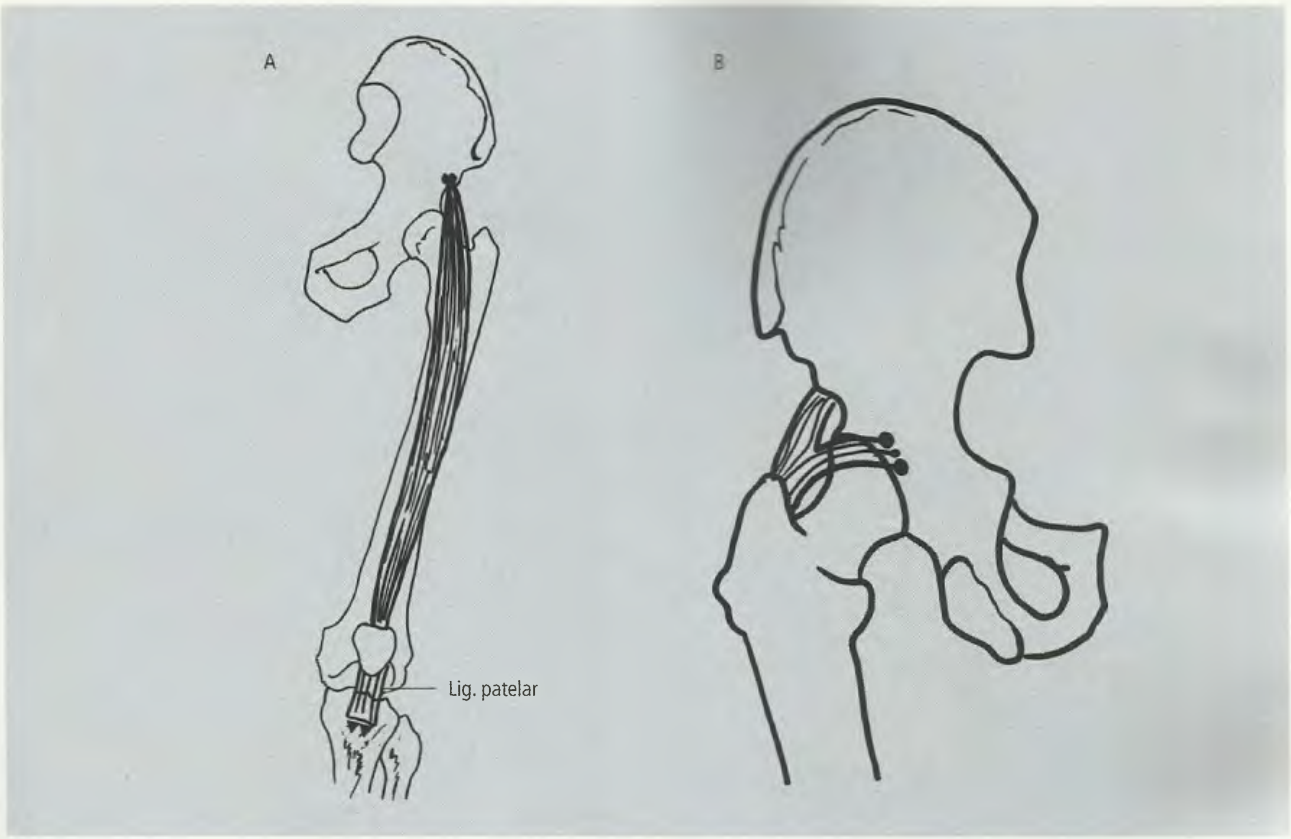


Fig. 17.44 Origem e inserção do m. reto da coxa. A – Vista anterior. B – Vista posterior.

chega até a tuberosidade da tíbia. Esta parte entre a patela e a tuberosidade da tíbia é denominada **ligamento patelar**. O tendão do quadríceps emite fortes expansões fasciais, os **retináculos medial** e **lateral da patela**, que unem os lados desta e o ligamento patelar aos côndilos femorais e tibiais e ajudam a formar a cápsula da articulação do joelho.

A percussão do ligamento da patela, feita por um martelo de borracha, provoca o estiramento do m. quadríceps com extensão brusca da perna. Nisto consiste o reflexo patelar, exemplo típico de reflexo miotático ou do estiramento, freqüentemente utilizado pelos clínicos nos exames neurológicos de rotina. Para fazer-se a pesquisa do reflexo patelar o paciente deve sentar-se de modo a não poder tocar o chão com os pés e cruzar uma perna sobre a outra. O reflexo é então pesquisado no tendão patelar da perna superposta.

Alguns autores descrevem um pequeno músculo adicional ao quadríceps, o **m. articular do joelho**, como sendo uma porção do m. vasto intermédio.

Todo o quadríceps é inervado pelo **n. femoral**. **Sua ação principal é estender a perna, além de controlar sua flexão. Como o m. reto femoral é biarticular, pois cruza as articulações do quadril e do joelho, atua também na flexão da coxa, auxiliando o iliopsoas.**

8.1.2 – Nervos

8.1.2.1 – O nervo femoral (Fig. 17.47), ramo do plexo lombar (Capítulo XXII), forma-se na substância do m. psoas maior, emerge no nível da borda lateral deste músculo, e **penetra na coxa, posterior ao ligamento inguinal, num sulco entre os músculos psoas maior e ilíaco, lateralmente à bainha femoral**. Imediatamente ao penetrar na coxa divide-se em ramos musculares e cutâneos:

- **os ramos musculares na coxa inervam os mm. quadríceps da coxa e sartório**. Entretanto, o n. femoral também supre o m. pectíneo (nem sem-

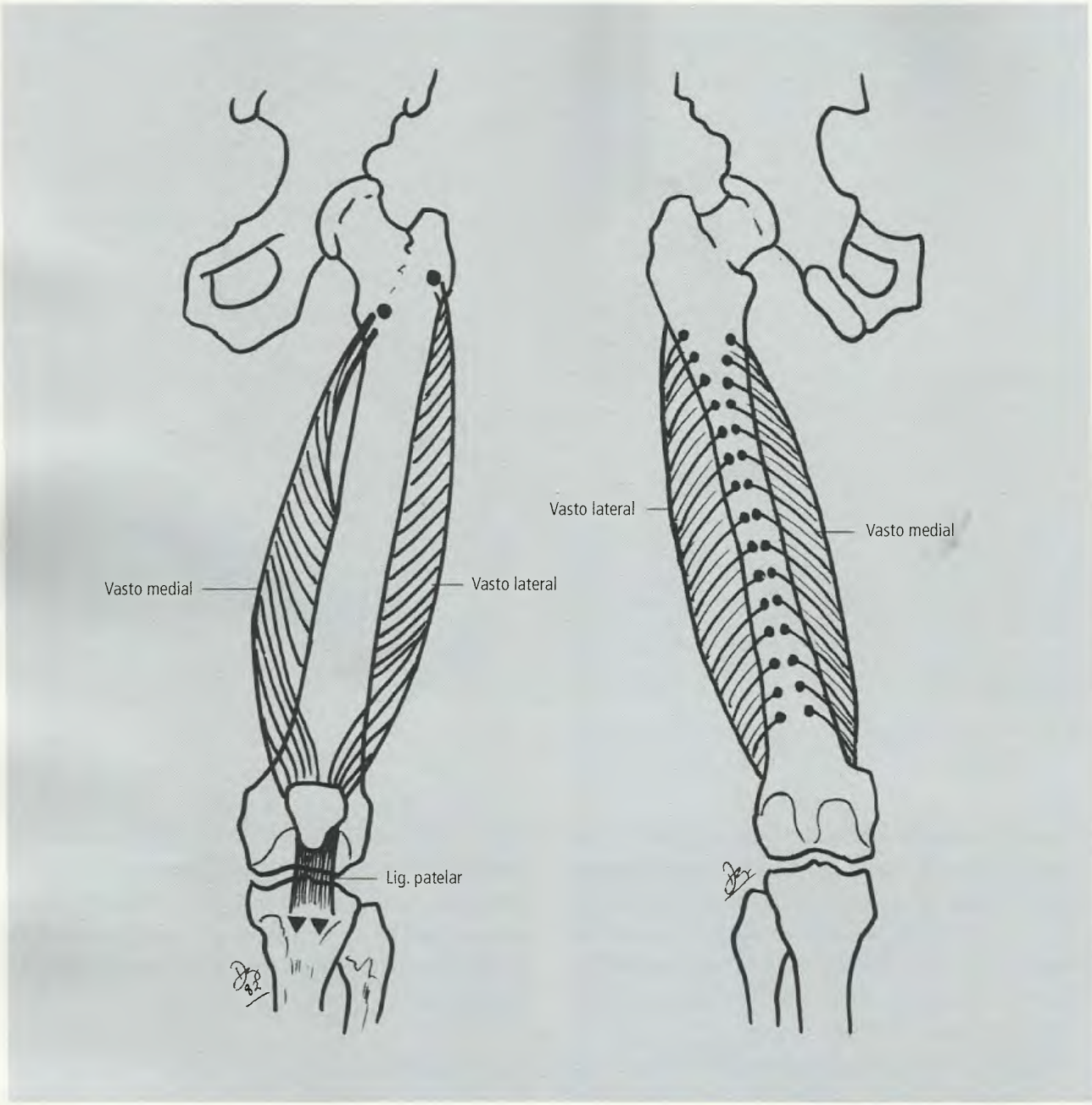


Fig. 17.45 Origem e inserção dos mm. vasto lateral e vasto medial. A – Vista anterior. B – Vista posterior.

pre) e o m. ilíaco, porém esses ramos nascem no seu trajeto abdominal (Fig. 17.47);

- os **ramos cutâneos anteriores** suprem a pele da região anterior e medial da coxa. Um outro ramo cutâneo, o **n. safeno**, é considerado a terminação do n. femoral. **Ele passa com os vasos femorais no canal adutor e torna-se cutâneo no nível do joelho, acompanhando a v. safena magna na perna.**

8.1.2.2 – O nervo cutâneo femoral lateral, que pode nascer do n. femoral, em geral, é um ramo independente do plexo lombar. No abdome, emerge no nível da borda lateral do m. psoas maior, cruza anteriormente o m. ilíaco e penetra na coxa passando posteriormente ao ligamento inguinal. **Emerge na coxa próximo à espinha ilíaca ântero-superior e pode passar anterior, posterior ou através do m. sartório.**

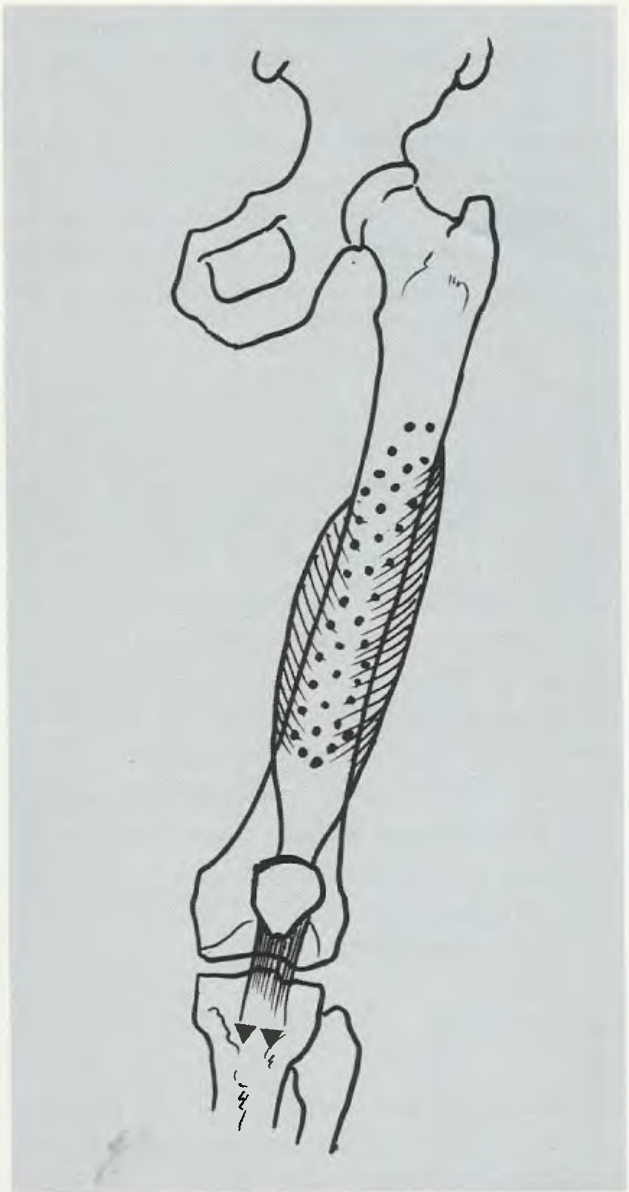


Fig 17.46 Origem e inserção do m. vasto intermédio.

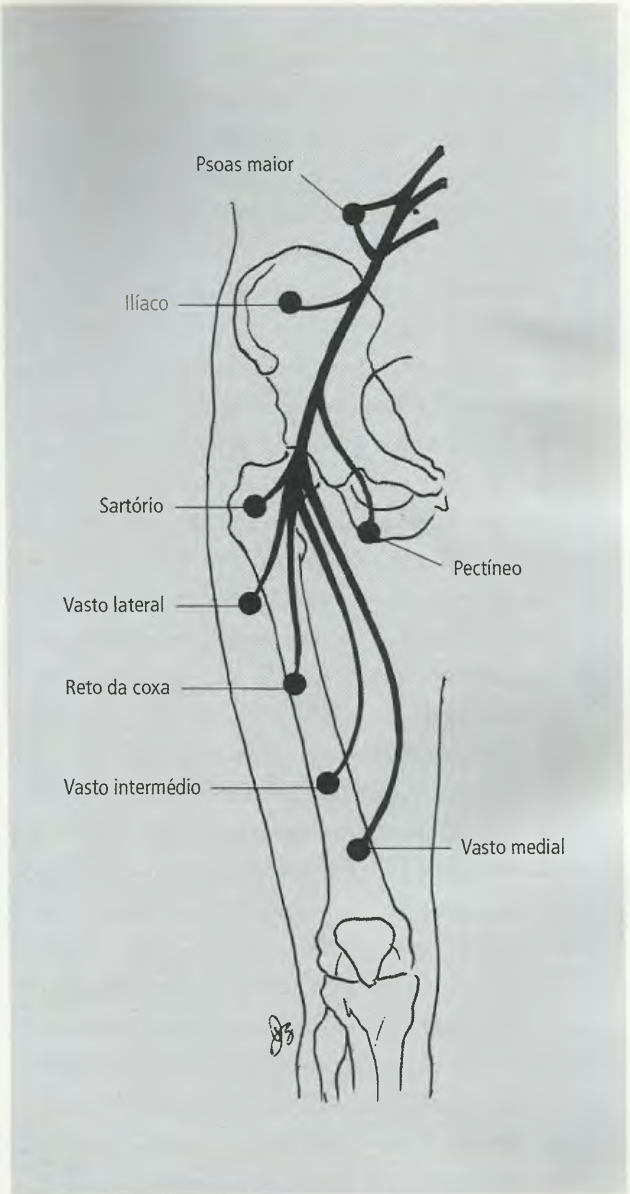


Fig. 17 47 Distribuição esquemática do n. femoral.

Divide-se em ramos anterior e posterior, que suprem a pele da região lateral da coxa (Fig. 17.32A).

Deve ser lembrado também que o ramo femoral do n. genitofemoral inerva a pele do trígono femoral.

8.1.3 – Artérias

A **artéria femoral** (Fig. 17.48) é a continuação da a. ilíaca externa distalmente, no nível do ligamento inguinal, e **situa-se de início no trígono femoral, onde a v. femoral lhe é medial e o n. femoral lhe é lateral. Com trajeto medial e oblíquo ela passa no canal adutor e finalmente, no extremo distal deste, atravessa o hiato tendíneo do m. adutor magno para atingir a fossa poplítea**. A partir do hiato ela passa a ser denominada **a. poplítea**.

Na sua parte proximal a a. femoral origina as artérias **epigástrica superficial** e **pudenda externa, além do ramo circunflexo ilíaco superficial**. Estas três artérias são acompanhadas de vv. tributárias da v. safena magna que possuem os mesmos nomes. A a. epigástrica

superficial tem trajeto ascendente em direção à cicatriz umbilical. O ramo circunflexo ilíaco superficial corre paralelamente ao ligamento inguinal em direção à espinha ilíaca ântero-superior. A a. pudenda externa (pode haver mais de uma) dirige-se, medialmente, em direção à região pudenda. Os outros ramos da a. femoral são os seguintes:

- a **a. femoral profunda**, que se origina usualmente no contorno póstero-lateral da a. femoral, em nível alto no trígono femoral. Irriga os músculos da coxa. **Quase imediatamente após a sua origem emite as aa. circunflexas femorais, lateral e medial, que podem nascer em um tronco comum ou diretamente da a. femoral (às vezes só uma delas, às vezes ambas)**. A **a. circunflexa femoral lateral** passa posteriormente aos mm. sartório e reto da coxa e se divide em **ramos ascendente**, **transverso e descendente** que nutrem os músculos adjacentes e participam da circulação colateral. **A a. circunflexa femoral medial** dirige-se medialmente, entre os mm. iliopsoas e pectíneo, passando posteriormente a este, e divide-se em **ramos superficial**, **profundo**, **acetabular**, **ascendente** e **descendente** que participam da circulação colateral na região glútea. Além das circunflexas a a. femoral profunda emite ramos musculares e as **aa. perfurantes**. Estas atravessam as inserções dos mm. adutores, curto e magno, e passam à região posterior da coxa onde irrigam os músculos ali situados. **Geralmente, há três artérias perfurantes e a continuação da femoral profunda é apontada como a quarta perfurante;**
- a **a. descendente do joelho,** que se origina da a. femoral logo antes de sua terminação no extremo distal do canal adutor. **Não atravessa o hiato tendíneo. É acompanhada do n. safeno** e dá ramos articulares para o joelho, participando da formação da rede arterial da articulação do joelho.

Os vasos femorais são, com freqüência, alvo de atos médicos, desde a palpação do pulso arterial até manobras delicadas como a punção dos vasos para exames radiológicos ou cirurgias vasculares. **O conhecimento da anatomia do trígono femoral é fundamental para o sucesso de qualquer destes atos.** Nos exames radiológicos um cateter especial pode ser introduzido tanto na artéria quanto na veia femoral. Cateteres introduzidos na artéria femoral podem ser posicionados proximalmente na aorta ou, seletivamente, em seus ramos, como as artérias renais ou as artérias mesentéricas ou ainda no arco aórtico e, a partir deste, nas artérias coronárias ou nas artérias carótidas. Também a partir da artéria femoral podem ser feitos estudos radiológicos do território arterial distal. Cateteres introduzidos na veia femoral podem ser posicionados na veia cava inferior ou no átrio direito.

8.1.4 – Veias

8.1.4.1 – A **veia femoral** é a continuação da veia poplítea proximalmente ao hiato tendíneo do m. adutor magno. **Em seu trajeto pelo canal adutor ela se posiciona, inicialmente, posterolateralmente e, a seguir, é posterior à a. femoral.** Ao penetrar no trígono femoral ela ainda está posteriormente à artéria, mas logo se coloca medial a ela. Ao cruzar o nível do ligamento inguinal torna-se a veia ilíaca externa. Suas principais tributárias são as **veias femoral profunda, circunflexas femorais medial e lateral e safena magna**. Geralmente, apresenta três válvulas.

8.2 – Região Medial da Coxa

8.2 1 – Músculos

Os músculos da região medial da coxa são o **pectíneo**, o **grácil** e os **adutores longo**, **curto** e **magno**. O músculo **obturador externo** também está na região medial da coxa, mas como se insere posteriormente no trocanter maior é descrito em conjunto com os músculos da região glútea. As origens e inserções destes músculos são mostradas na Tabela 17.1.

8.2.1.1 – O **músculo pectíneo** (Figs. 17.40, 17.49 e 17.50) forma a parte medial do assoalho do trígono femoral; o **músculo grácil** é longo e delgado; o **músculo adutor longo** forma o limite medial do trígono femoral; o **músculo adutor curto está coberto em grande parte pelo m. adutor longo e pelo m. pectíneo** e o **músculo adutor magno** tem duas porções, uma **adutora** e outra **extensora da coxa** (Figs. 17.43 e 17.49 a 17.52). Na verdade, a porção extensora do músculo é posterior e de-

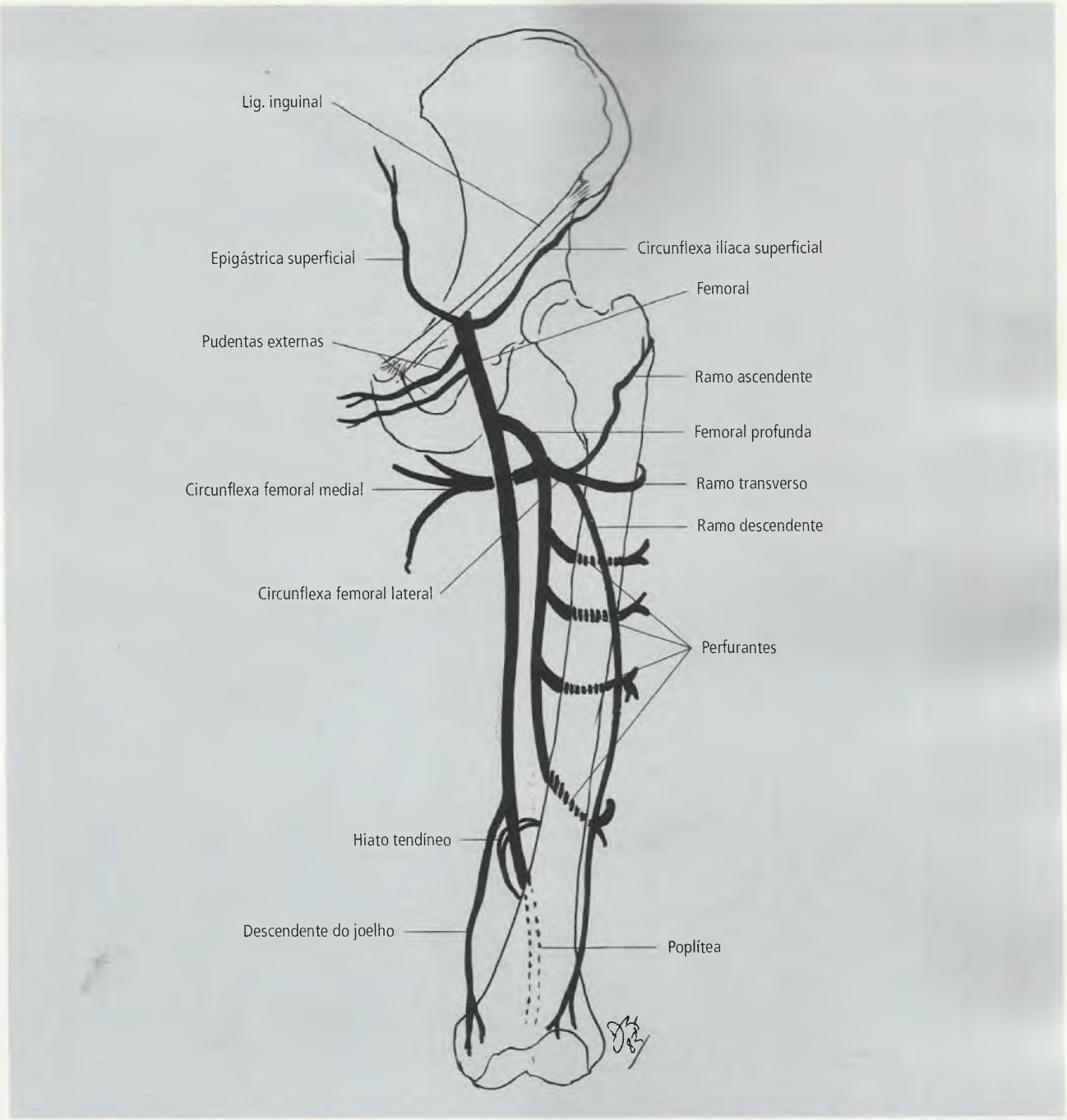


Fig. 17.48 Ramos da artéria femoral no nível da coxa (esquemático).

veria ser incluída entre os músculos posteriores da coxa. Entretanto, suas fibras estão unidas e, a não ser na origem e inserção, não há como distingui-las, o que justifica seu estudo como um todo. Na porção distal do m. adutor magno existe, entre a porção adutora e a extensora, um espaço onde as fibras dispõem-se em arco formando o **hiato tendíneo** do m. adutor magno. Através desta abertura passam os vasos femorais da região anterior e medial da coxa para a posterior. Alguns autores descrevem o **músculo adutor mínimo**, que corresponde à parte mais anterior e superior do m. adutor magno.

Os mm. pectíneo, adutor longo, adutor curto e grácil são inervados **pelo ramo anterior do n. obturatório**. O m. adutor magno recebe dupla inervação:

TABELA 17.1 Músculos da Região Medial da Coxa

Músculo	Origem	Inserção
Pectíneo	Linha pectínea do púbis	Linha pectínea do fêmur
Adutor longo	Corpo do púbis	Lábio medial da linha áspera do fêmur
Adutor curto	Corpo e ramo inferior do púbis	Linha áspera do fêmur
Adutor magno	Porcão adutora: ramo inferior do púbis	Porção adutora: linha áspera do fêmur
	Porção extensora: tuberosidade isquiática	Porção extensora: linha supracondilar medial e tubérculo adutor
Grácil	Corpo e ramo inferior do púbis	Face medial da porção proximal do corpo da tíbia

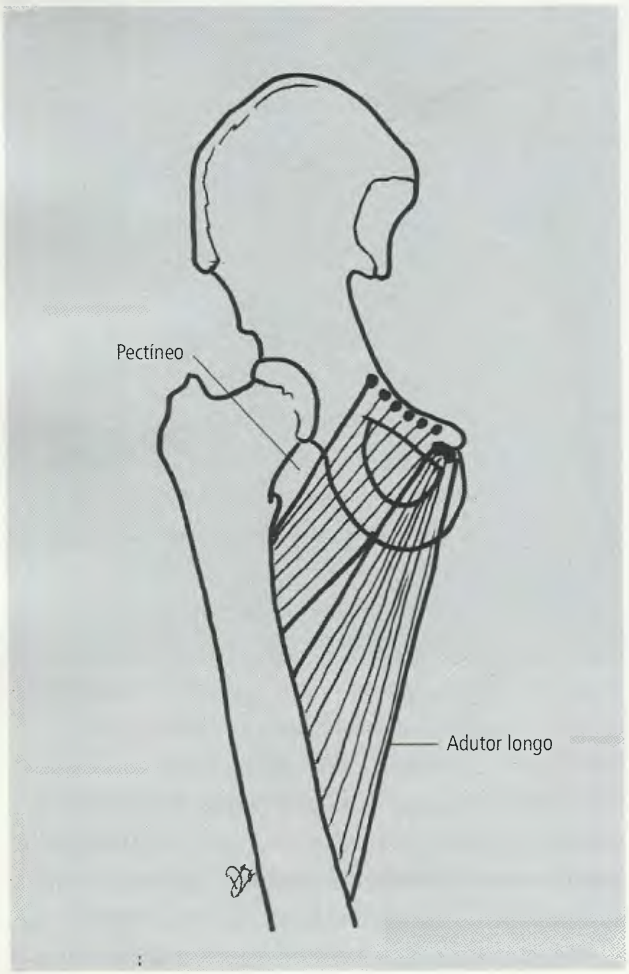


Fig 17 49 Origem e inserção dos mm. pectíneo e adutor longo (vista anterior).

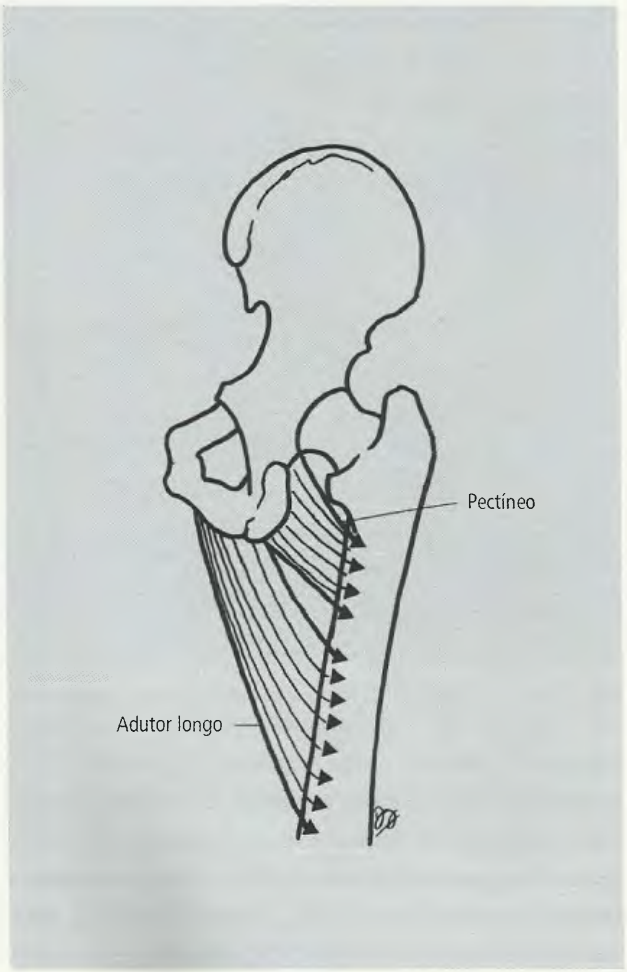


Fig. 17 50 Origem e inserção dos mm. pectíneo e adutor longo (vista posterior).

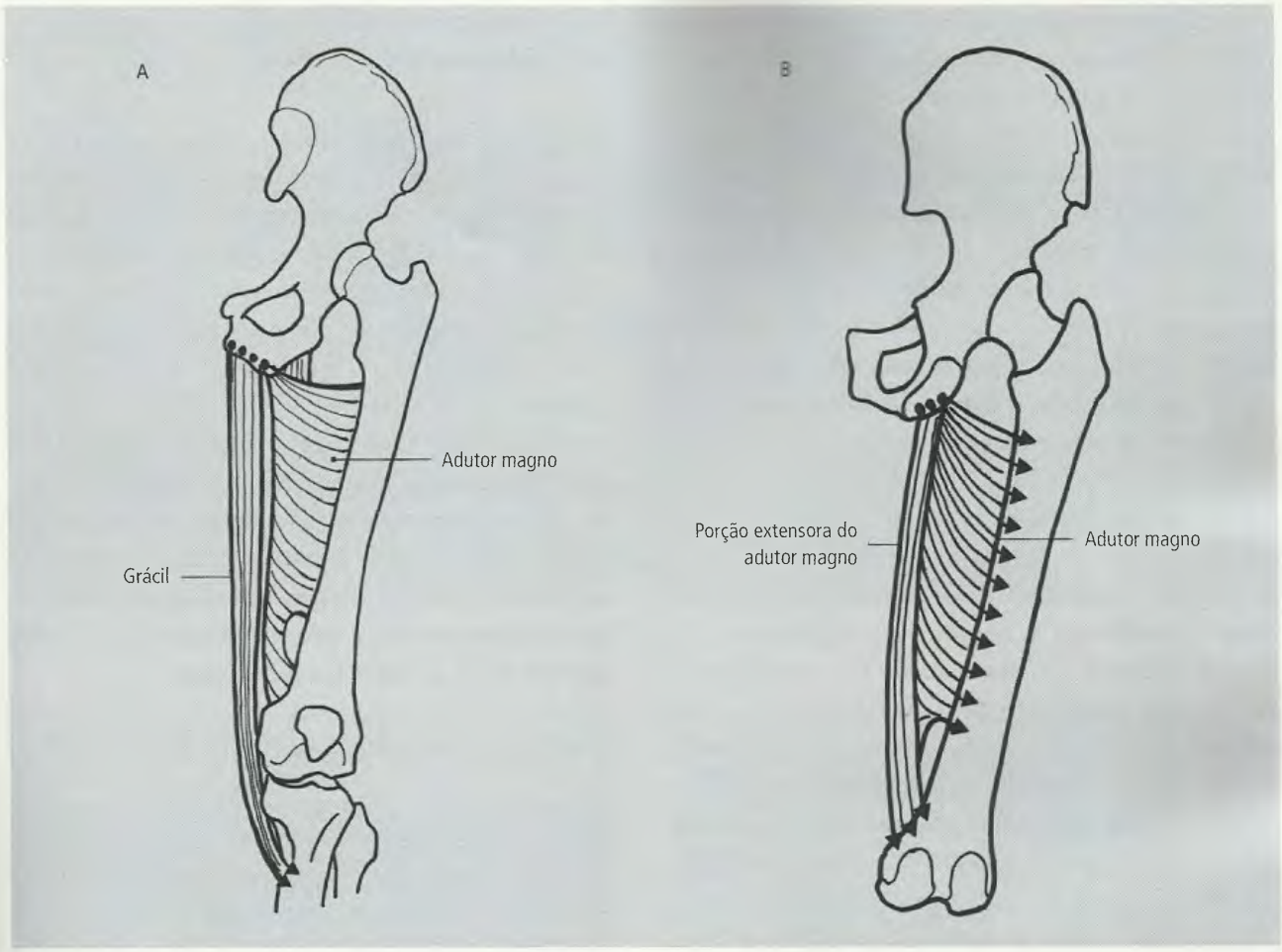


Fig. 17.51 Origem e inserção dos mm. grácil e adutor magno. A – Vista anterior. B – Vista posterior. Observe em B a porção extensora do adutor magno e a presença do hiato tendíneo do m. adutor magno (hiato dos adutores). Porção extensora do adutor magno.

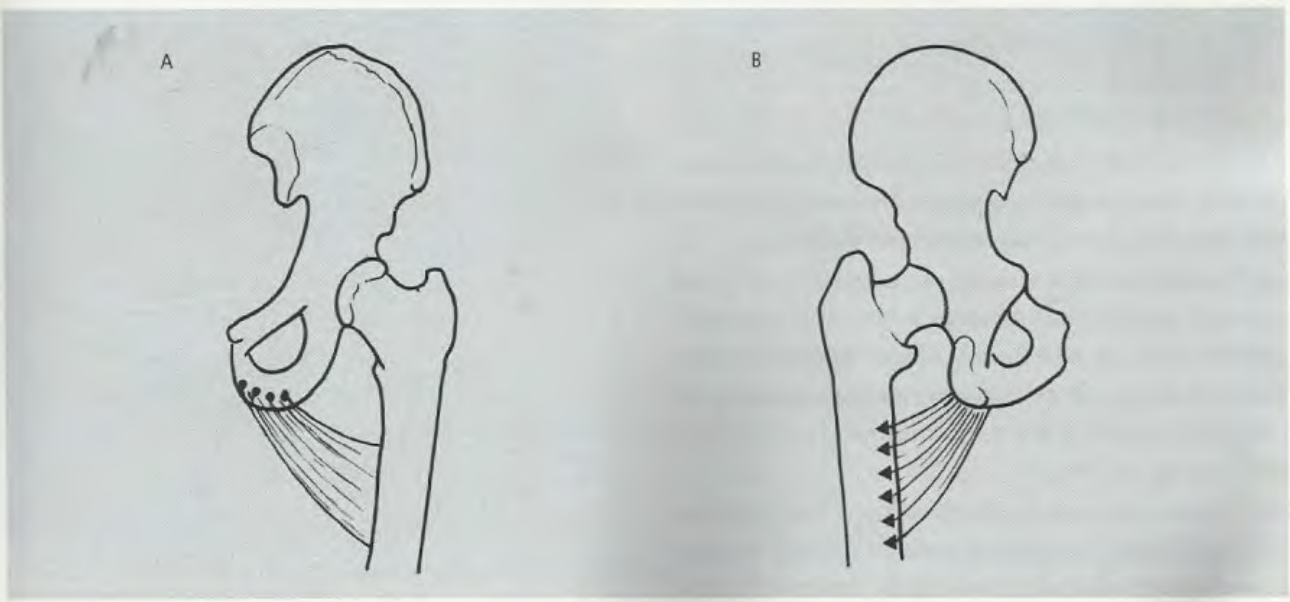


Fig 17.52 Origem e inserção do m. adutor curto. A – Vista anterior. B – Vista posterior.

a porção adutora é inervada pelo **ramo posterior do nervo obturatório** e a porção extensora, pela **porção tibial do n. isquiático**. Ressalte-se que o m. pectíneo pode, às vezes, ter dupla inervação, recebendo **ramos do femoral e do obturatório**.

Todos os músculos deste grupo são adutores da coxa. Deve-se ressaltar, entretanto, que o m. adutor magno tem uma porção **extensora da coxa**. Por outro lado, tanto o pectíneo como os adutores **são auxiliares na flexão da coxa e o grácil tem ação na flexão e rotação medial da perna, principalmente durante a fase oscilatória da marcha.**

8.2.2 – Vasos e Nervos

A artéria responsável pelo suprimento da coxa como um todo é a a. femoral. Na região medial da coxa encontra-se a **a. obturatória**, que tem pequena participação na irrigação da coxa. De modo geral, ela nasce da a. ilíaca interna, no interior da pelve, e ao emergir na coxa, **através do forame obturado**, divide-se em **ramos anterior** e **posterior** que circundam o forame obturado, suprindo o m. obturador externo e o osso adjacente, além de emitir ramos para o acetábulo e para a cabeça do fêmur. Mais detalhes sobre a a. obturatória serão vistos quando do estudo da pelve (Capítulo 23).

A **veia obturatória** é satélite da artéria, desembocando na veia ilíaca interna.

O **nervo obturatório** (Fig. 17.53), ramo do plexo lombar, forma-se na espessura do m. psoas maior, emerge na borda medial deste músculo e penetra na coxa pelo forame obturado. Neste nível **emite ramos para o m. obturatório externo e para a articulação do quadril e divide-se em ramos anterior e posterior**.

O **ramo anterior** tem um trajeto de direção distal e medial, passa posteriormente ao m. adutor longo e anteriormente ao m. adutor curto, e **supre estes músculos e o m. grácil**, além de dar um **ramo para a articulação do joelho e um ramo cutâneo para a pele da face medial da coxa**.

O **ramo posterior**, que passa posteriormente aos adutores longo e curto e é anterior ao adutor magno, **supre a parte adutora deste e pode suprir o m. adutor curto**, só ou em conjunto com o ramo anterior.

8.3 – Região Glútea

8.3.1 – Músculos

8.3.1.1 – O m. glúteo máximo (Figs. 17.54 e 17.55), espesso e dividido em fascículos por septos fibrosos provenientes da **fáscia glútea**, tem origem na face glútea da asa do íleo, entre as linhas glúteas anterior e inferior, e na face posterior do sacro, do cóccix e do ligamento sacrotuberal. Insere-se na tuberosidade glútea do fêmur e no trato iliotibial da fáscia lata e septo intermuscular lateral.

Sua inervação é feito pelo **n. glúteo inferior**, do plexo lombossacral. **Atua como um poderoso extensor da coxa, em especial quando há necessidade de força, como nos atos de subir escada, correr e levantar-se da posição sentada. Com os membros inferiores fixos participa da extensão do tronco. Atua também como rotador lateral da coxa.**

8.3.1.2 – O m. glúteo médio (Figs. 17.54 e 17.56)

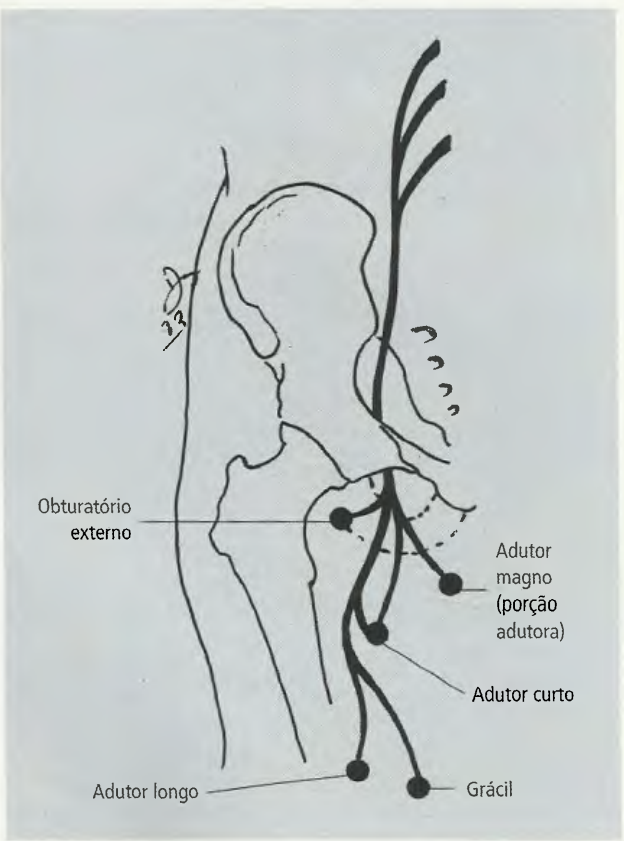


Fig. 17.53 Distribuição esquemática do n. obturatório. A inervação do m. pectíneo pelo n. obturatório não está representada porque é ocasional. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

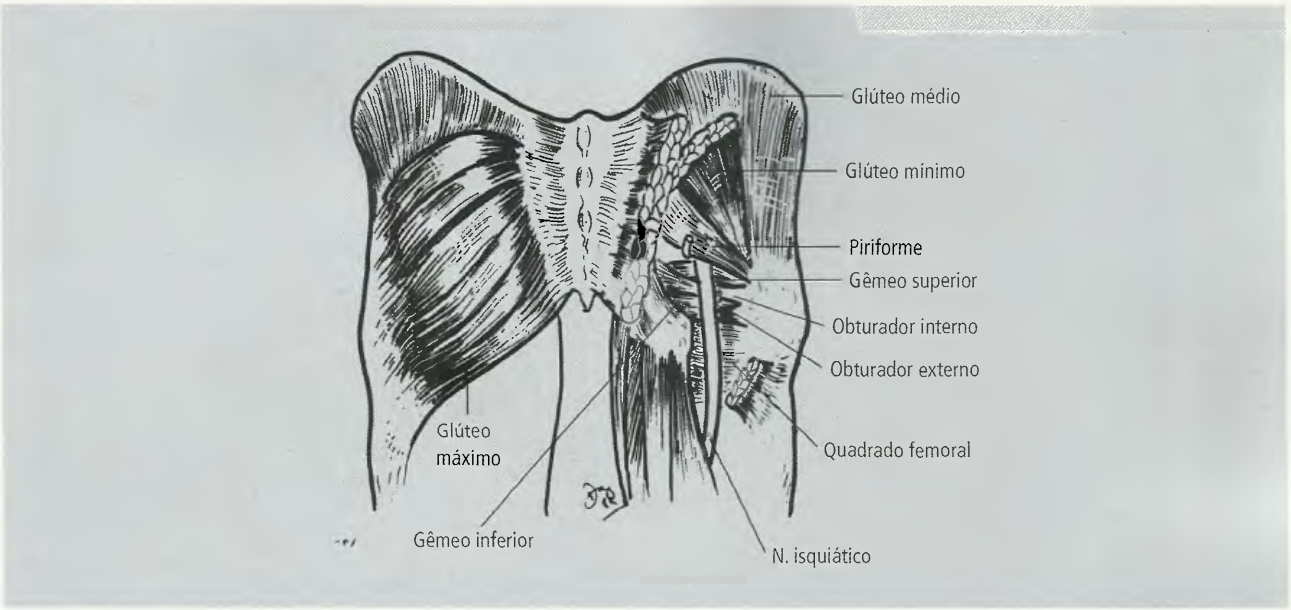


Fig. 17.54 Região glútea. À direita o m. glúteo máximo foi removido.

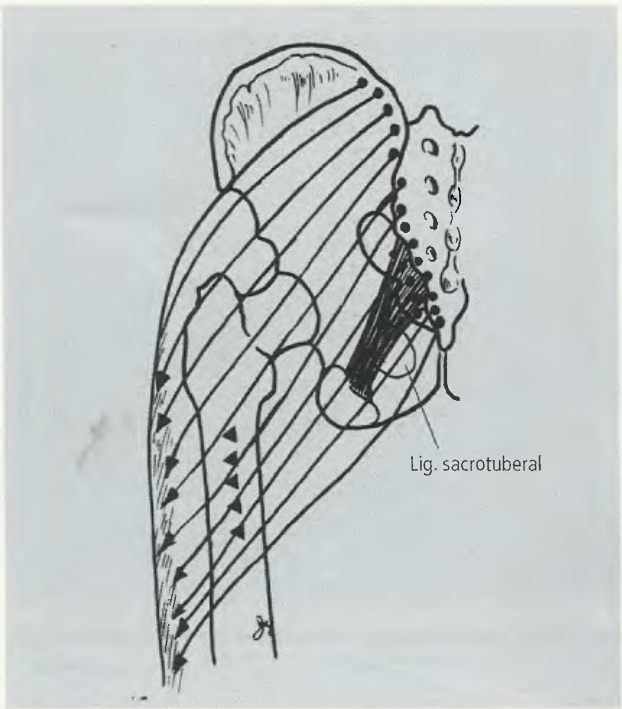


Fig. 17.55 Origem e inserção do m. glúteo máximo.

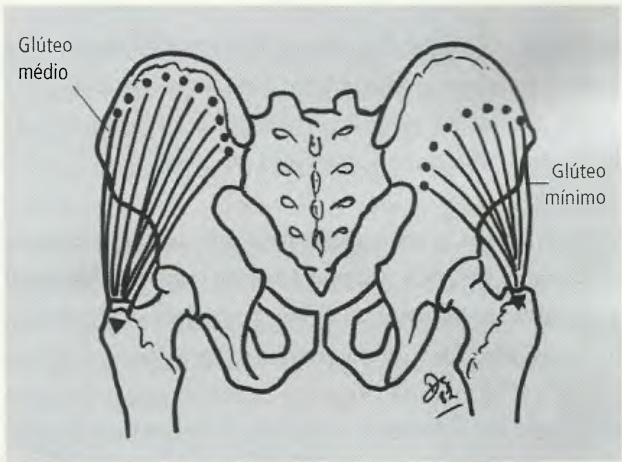


Fig. 17.56 Origem e inserção dos mm. glúteos, médio e mínimo.

tem origem no ílio, entre as linhas glúteas posterior e anterior, e insere-se na face lateral do trocanter maior. Já o **m. glúteo mínimo** que se origina no ílio, entre as linhas glúteas anterior e inferior, insere-se na borda anterior do trocanter maior.

Ambos são inervados pelo **nervo glúteo superior**, do plexo lombossacral, e **atuam como abdutores e flexores do quadril. Também têm importante papel na deambulação, pois, ao abduzirem a pelve, produzem sua inclinação jogando o peso corporal sobre o membro em contato com o solo, deixando o membro pendente apto para dar continuidade ao seu movimento.**

8.3.1.3 – O m. tensor da fáscia lata (Fig. 17.57) origina-se na espinha ilíaca ântero-superior e no lábio externo da crista ilíaca e insere-se no trato iliotibial; é inervado pelo **n. glúteo superior. É principalmente um flexor da coxa**, atuando sinergicamente com o

Fig. 17.57 Origem e inserção do m. tensor da fáscia lata.

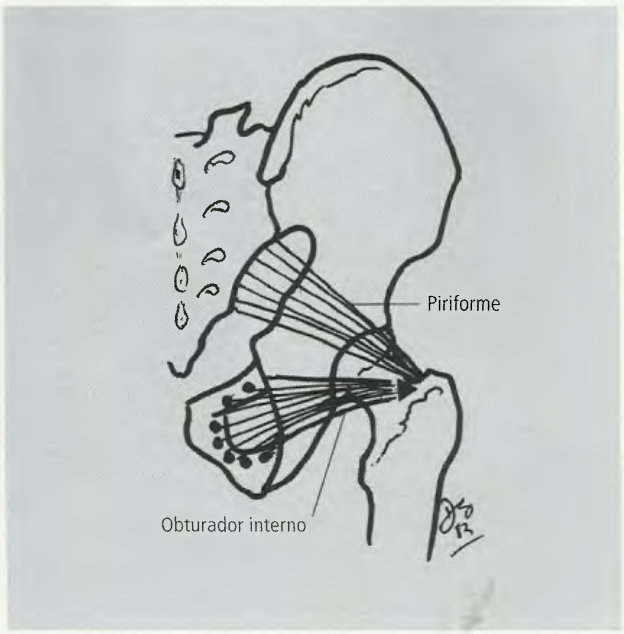


Fig. 17.58 Origem e inserção dos mm. piriforme e obturador interno. Vista posterior.

m. iliopsoas. Além disto, **auxilia a rotação medial da coxa e tensiona a fáscia lata**. Esta ação, em conjunto com a similar do m. glúteo máximo, estabiliza a articulação do joelho quando esta está em extensão.

8.3.1.4 – Os mm. piriforme, obturador externo, obturador interno, gêmeo superior, gêmeo inferior e quadrado femoral são denominados, em conjunto, **músculos curtos da região glútea** (Figs. 17.54 e 17.58 a 17.61). Suas origens e inserções são mostradas na Tabela 17.2. **Ramos do tronco lombossacral inervam o piriforme, obturador interno, quadrado femoral e gêmeos superior e inferior.** Todos eles atuam como **rotadores laterais da coxa e também estabilizam a articulação coxofemoral.** Existe a hipótese, discutível, de o piriforme e de o obturador interno serem abdutores da coxa, enquanto o obturador externo e o quadrado femoral seriam adutores da coxa.

Fig. 17.59 Origem e inserção dos mm. piriforme e obturador interno. Vista anterior (só o piriforme).

8.3.2 – Vasos e Nervos

Na região glútea são encontrados vasos e nervos que a suprem, bem como outros que só passam por ela e se distribuem para outras regiões.

Os destinados principalmente a ela são os **vasos e nervos glúteos superiores e inferiores**, bem como os **nervos para os mm. gêmeo superior, obturador interno, gêmeo inferior e quadrado femoral, todos ramos do plexo sacral** (Capítulo 23).

Os que só passam pela região glútea são os **vasos pudendos internos** e os **nervos pudendo, cutâneo femoral posterior** e **isquiático**. Estes nervos também são ramos do plexo sacral.

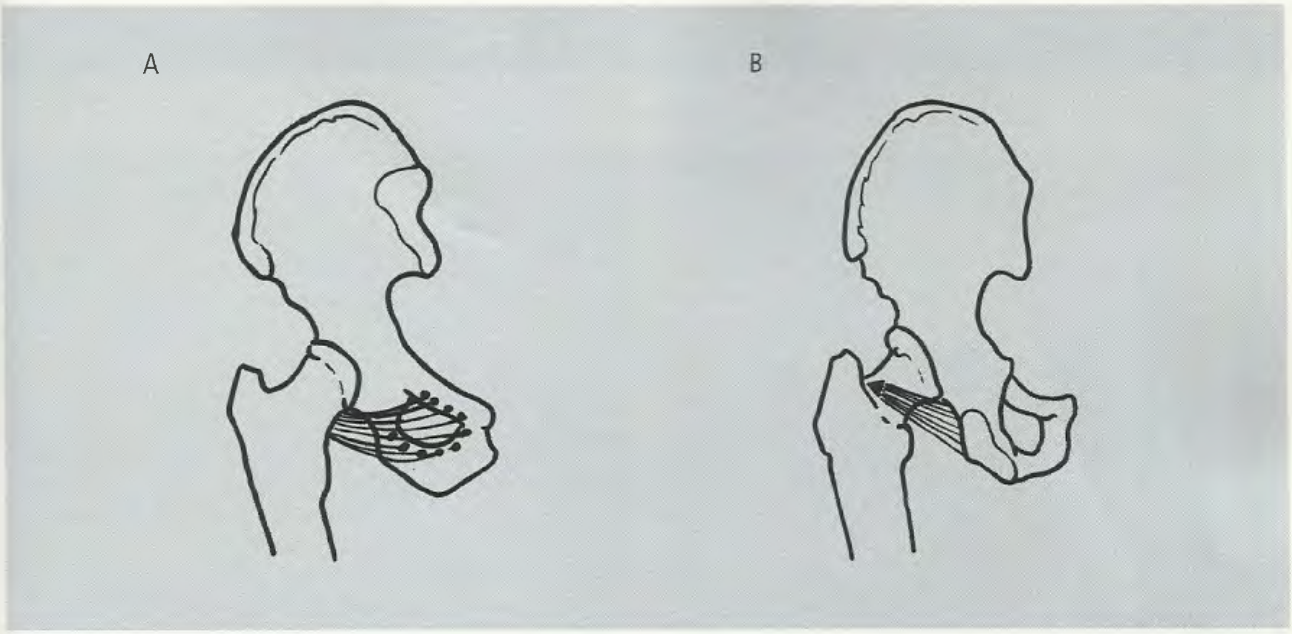


Fig. 17.60 Origem e inserção do m. obturador externo. A – Vista anterior. B – Vista posterior.

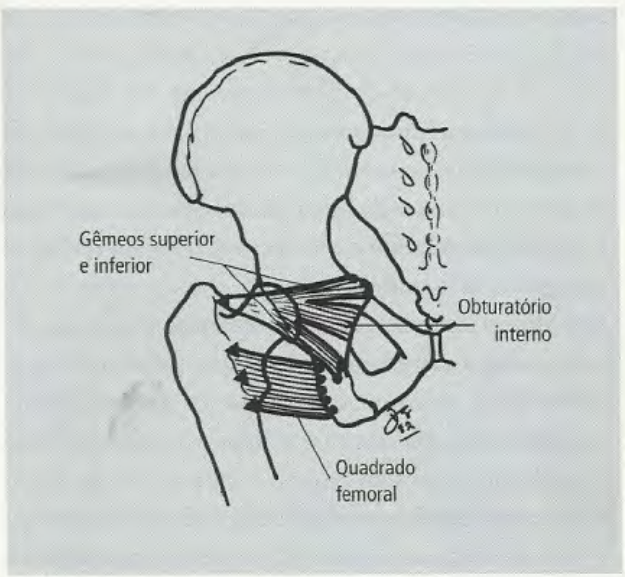


Fig. 17.61 Origem e inserção dos mm. gêmeos (superior e inferior) e quadrado femoral.

8.3.2.1 – Artérias Glúteas

As **artérias glúteas superior e inferior** (Fig. 17.62) originam-se no interior da pelve como **ramos da a. ilíaca interna. A a. glútea superior penetra na região glútea passando pela borda superior do m. piriforme em companhia das veias** e do **nervo glúteos superiores** e irriga os músculos adjacentes. **A artéria glútea inferior emerge na borda inferior do m. piriforme, em companhia das veias e do nervo glúteos inferiores,** e supre principalmente o m. glúteo máximo, além de outros músculos adjacentes. **A artéria glútea inferior participa da circulação colateral em torno da articulação do quadril: a anastomose cruciforme, formada por seu ramo descendente, pela 1ª perfurante e pelos ramos ascendentes das aa. circunflexas femorais lateral e medial.**

8.3 2 2 – Nervos Glúteos

- O **nervo glúteo superior** (Fig. 17.63), do plexo sacral (Capítulo 23), acompanha a a. glútea superior e se distribui com os ramos desta, **inervando os mm. glúteos médio e mínimo e o tensor da fáscia lata, além de fornecer ramos para a articulação do quadril.**
- O **nervo glúteo inferior** (Fig. 17.63), também do plexo sacral, acompanha a a. glútea inferior e **supre o m. glúteo máximo.**
- Os **nervos obturatório interno** e o **n. para o quadrado femoral** são provenientes do plexo sacral e **penetram na região glútea pela borda inferior do m. piriforme.** Eles **inervam os músculos que têm os seus nomes.**

TABELA 17.2 Músculos Curtos da Região Glútea

Músculo	Origem	Inserção
Piriforme	Face pélvica do sacro e ligamento sacrotuberal	Trocanter maior (margem superior)
Obturador interno	Contornos superior e medial do forame obturado e face pélvica da membrana obturadora	Face medial do trocanter maior; as fibras convergem para um tendão que deixa a pelve através do forame isquiático menor
Obturador externo	Contorno externo do forame obturado e membrana obturadora	Fossa trocantérica
Gêmeo superior	Espinha isquiática	Tendão do m. obturador interno e fossa trocantérica
Gêmeo inferior	Tuberosidade isquiática	Tendão do m. obturador interno e fossa trocantérica
Quadrado femoral	Túber isquiático	Crista intertrocantérica

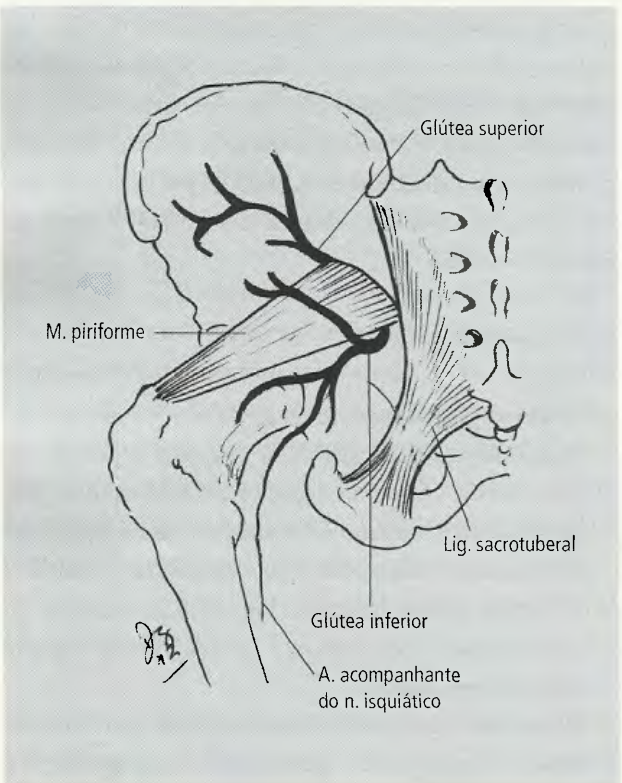


Fig. 17.62 Irrigação da região glútea. Observe que o m. piriforme é um ponto de referência importante para a identificação dos vasos e nervos da região.

- O **nervo pudendo** tem apenas um curto trajeto na região glútea, em companhia da **artéria pudenda interna**, desaparecendo sob a cobertura do **ligamento sacrotuberal**. Na verdade, ele inerva principalmente o períneo.
- O **nervo cutâneo femoral posterior**, ramo do plexo sacral, emerge na região glútea pela borda inferior do m. piriforme e nela emite os **nervos clúnios inferiores** para a cútis da nádega e o **ramo perineal** que supre a cútis da genitália externa.
- O **nervo isquiático** (Fig. 17.64), ramo do plexo sacral, **penetra na região glútea pela borda inferior do m. piriforme**, colocando-se posteriormente aos mm. gêmeos, obturador interno e quadrado femoral. Na região glútea o n. isquiático não fornece ramos musculares. Na realidade ele consiste em dois nervos, o **tibial** e o **fibular comum**, unidos por tecido conjuntivo. Habitualmente eles se separam próximos à fossa poplítea, mas podem estar separados desde a origem ou em qualquer nível entre esta e a fossa poplítea.

A região glútea é comumente utilizada para a administração de injeções intramusculares. O lo-

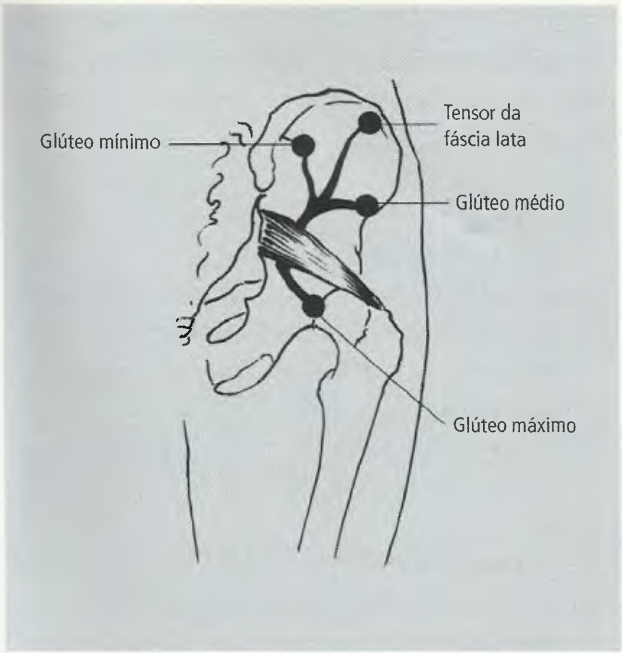


Fig. 17.63 Distribuição motora (esquemática) dos nn. glúteos superior e inferior.

cal correto para tal é o quadrante súpero-lateral. A injeção no quadrante súpero-medial pode atingir os vasos e o nervo glúteo superior ou a divisão fibular, eventualmente alta, do nervo isquiático. Nos quadrantes ínfero-medial ou ínfero-lateral, pode lesar e possivelmente paralisar o nervo isquiático ou os vasos e nervos que penetram na região glútea pela borda inferior do músculo piriforme. Já o quadrante súpero-lateral é mais seguro, pois nele os vasos e nervo glúteos superiores estão bem ramificados. O cuidado a ser tomado é não desviar a agulha inferior ou medialmente em direção ao forame isquiático maior com suas importantes estruturas.

8.3 – Região Posterior da Coxa

8.3.1 – Músculos

Os músculos da região posterior da coxa são conhecidos em conjunto como **músculos do jarrete** e cruzam, posteriormente, as articulações coxofemoral e do joelho. São os **músculos bíceps femoral (com suas duas cabeças, longa e curta), semitendíneo e semimembranáceo** (Figs. 17.65 e 17.66). O bíceps femoral é

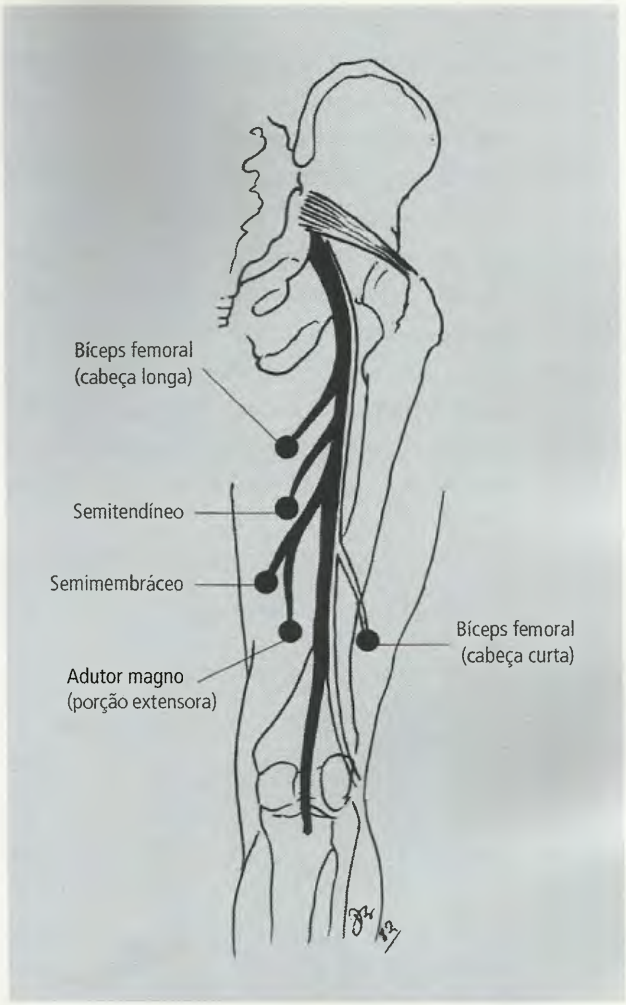


Fig. 17.64 Distribuição motora (esquemática) do n. isquiático. O componente fibular aparece em branco e o componente tibial, em preto.

posterolateral e, distalmente, **forma o limite lateral da parte superior da fossa poplítea, enquanto os outros dois, posteromediais, a delimitam medialmente**, com o semimembranáceo situado profundamente ao semitendíneo. Suas origens e inserções são mostradas na Tabela 17.3.

O componente tibial do n. isquiático supre todos os músculos do jarrete, exceto a porção curta do bíceps femoral que é suprida pelo componente fibular comum do n. isquiático.

Os músculos do jarrete, exceto a cabeça curta do bíceps, femoral são **biarticulares**, agindo sobre as articulações do quadril e do joelho, **promovendo a extensão do quadril e a flexão do joelho. Com o membro inferior fixo, estendem o tronco.**

Além destas funções comuns, o semitendíneo e o semimembranáceo, estando o joelho fletido, são **rotadores mediais da perna;** nesta mesma condição o bíceps femoral **roda lateralmente a perna**.

Habitualmente, o semitendíneo, o semimembranáceo e a cabeça longa do bíceps não são capazes de atuar simultaneamente nas duas articulações. **Assim, se o quadril estiver totalmente estendido, eles estarão de tal forma encurtados que não fletirão o joelho e vice-versa.**

Da mesma forma, com o quadril totalmente fletido eles estarão tão alongados que, exceto nos casos de prática contínua, não se poderá estender o joelho, ou, com o joelho totalmente estendido, não se conseguirá estender o quadril, como dar um pontapé alto ou tocar o solo com as pontas dos dedos sem fletir o joelho.

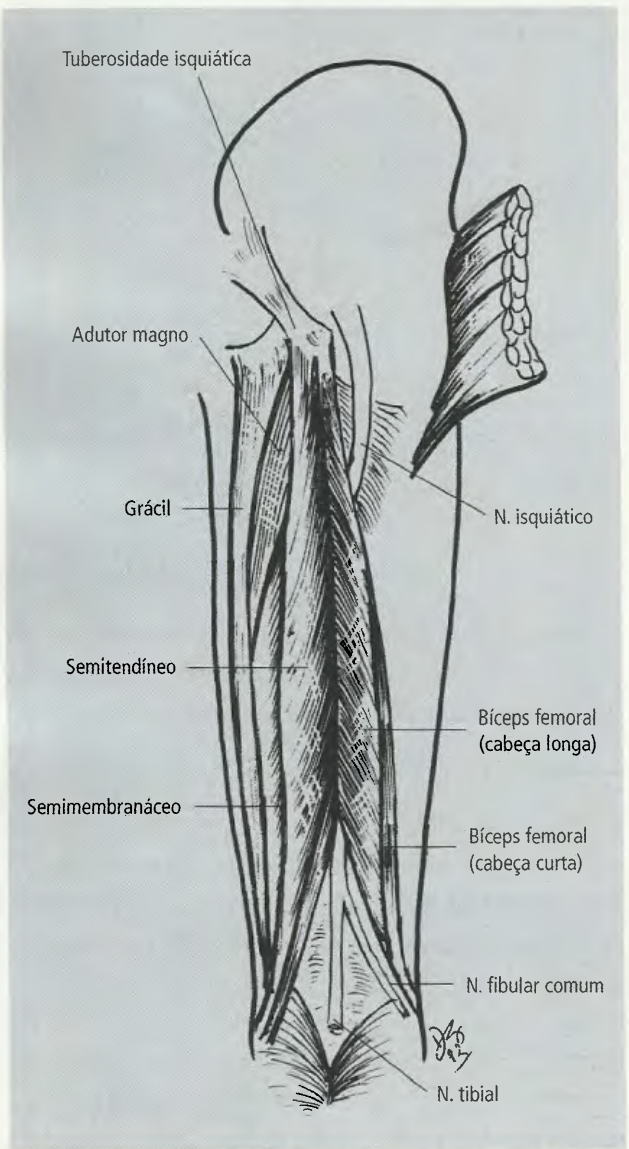


Fig. 17.65 Músculos da face posterior da coxa.

8.3.2 – Vasos e Nervos

A região posterior da coxa é irrigada pelas **artérias perfurantes, ramos da a. femoral profunda** (Fig. 17.48).

Seus nervos são o **cutâneo femoral posterior**, já visto, e o **isquiático**.

- Nervo isquiático

O **nervo isquiático** (Fig. 17.64), após curto trajeto na região glútea, penetra na coxa lateralmente ao túber isquiático, superficial (posterior) ao músculo adutor magno e profundo (anterior) ao tendão de origem da cabeça longa do bíceps femoral, prosseguindo quase verticalmente até a fossa poplítea. **Seus ramos na coxa originam-se do seu lado medial, da porção tibial, exceto um, que se origina do lado lateral, da porção fibular, para a cabeça curta do bíceps femoral.** Ainda na região posterior da coxa, divide-se em seus ramos terminais, o **nervo tibial** e o **nervo fibular comum**.

8.4 – Articulações do Cíngulo do Membro Inferior e do Quadril

Embora as articulações do cíngulo do membro inferior estejam em outra região do corpo – a pelve – serão analisadas em conjunto com a articulação do quadril por sua estreita conexão com o membro inferior nas funções primordiais deste: postura, equilíbrio e deambulação.

O **cíngulo do membro inferior** é formado pelo **sacro**, em posição posterior e mediana, e pelos **ossos do quadril** lateral e anteriormente. Como sua principal função é receber peso corporal transmitido pela coluna vertebral e repassá-lo aos membros inferiores, é estruturada para ser forte, rígida e resistente. Suas articulações são, posteriormente, as **sacroilíacas** e, anteriormente, a da **sínfise púbica**.

A **articulação do quadril** tem de ser capaz tanto de receber e transmitir pressões, mantendo a postura ereta e o equilíbrio; é portanto, rígida, resistente, está-

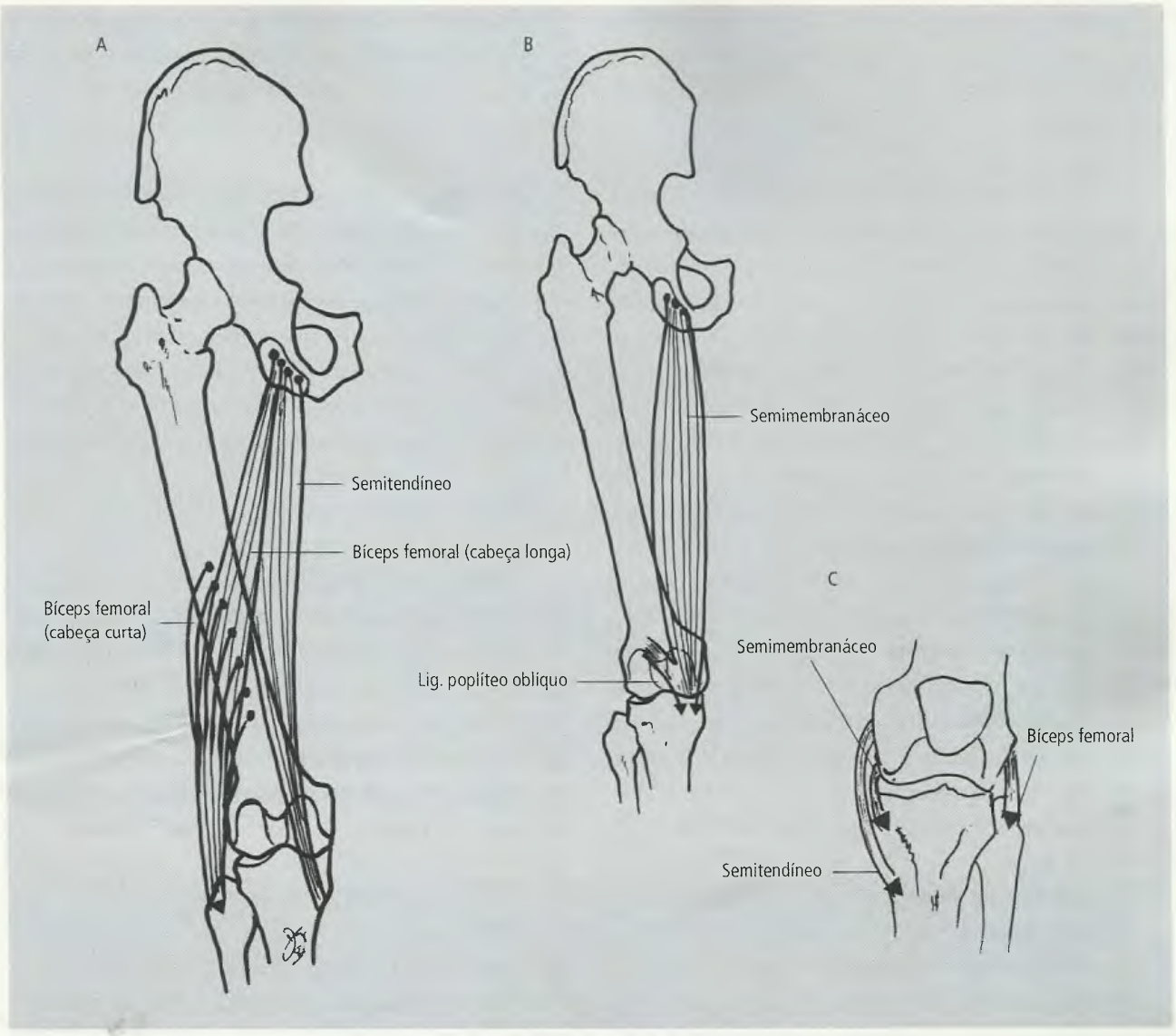


Fig. 17.66 Origem e inserção dos mm. do jarrete. A – Semitendíneo e bíceps femoral. B – Semimembranáceo. C – Inserções dos mm. bíceps femoral, semimembranáceo e semitendíneo em vista anterior.

TABELA 17.3 Músculos da Região Posterior da Coxa

Músculo	Origem	Inserção
Bíceps femoral	Cabeça longa: túber isquiático Cabeça curta: linhas áspera e supracondilar lateral do fêmur	Cabeça da fíbula, côndilo da tíbia e fáscia da perna
Semitendíneo	Túber isquiático	Face medial da parte proximal da tíbia
Semimembranáceo	Túber isquiático	Côndilo medial da tíbia e ligamento poplíteo oblíquo

vel, quanto de propiciar a deambulação, o que implica ser móvel e, portanto, instável. **Sua arquitetura é resultante deste duplo e aparentemente incompatível compromisso.**

8.4.1 – A **articulação sacroilíaca** (Figs. 17.67 a 17.69) é uma articulação **sinovial simples do tipo plano** e, portanto, capaz de movimentos em várias direções, mas de amplitude muito limitada. É formada pelas faces auriculares do ílio e do sacro. A cavidade articular constitui apenas uma parte da articulação entre o sacro e o ílio. Uma grande área, póstero-superior, a face auricular do ílio, entre a tuberosidade ilíaca e o sacro, está ocupada pelo forte **ligamento sacroilíaco interósseo**, o qual, posteriormente, se confunde com o **ligamento sacroilíaco posterior**, um forte espessamento da cápsula articular. Anteriormente, a cápsula articular também apresenta um espessamento, o ligamento **sacroilíaco anterior**, que é bem menos espesso que o posterior. Além destes, a articulação sacroilíaca é reforçada por ligamentos extrínsecos e colaterais, de notável resistência, estendidos entre o sacro e os ossos do quadril. Estes ligamentos são:

- **iliolombar**, que prende o processo transverso de L5 à crista ilíaca;
- **ligamento sacrotuberal**, resistente e largo, estende-se da face dorsal do sacro e margem posterior do ílio, acima da incisura isquiática maior, convergindo para a borda medial do túber isquiático onde se fixa;

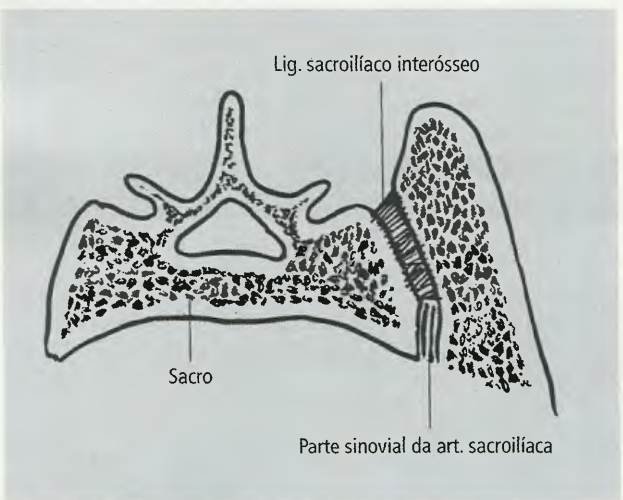


Fig. 17.67 Articulação sacroilíaca (corte transversal em vista superior).

- **ligamento sacroespinal**, que tem forma triangular e é anterior ao ligamento sacrotuberal. Sua base está fixada à margem lateral da parte inferior do sacro e parte superior do cóccix, e seu ápice se prende na espinha isquiática.

A margem lateral do ligamento sacrotuberal forma o limite que transforma as incisuras isquiáticas em forames isquiáticos, maior e menor, os quais são separados entre si pelo ligamento sacroespinal. Pelo forame isquiático maior passam o m. piriforme, os vasos e nn. glúteos superiores e inferiores, os vasos pudendos internos, o n. pudendo, o n. isquiático e o n. cutâneo femoral posterior. Pelo forame isquiático menor passam o tendão do m. obturador interno, os vasos pudendos internos e o n. pudendo (Figs. 17.70 a 17.72).

8.4.2 – A **sínfise púbica** (Fig. 17.73) é uma **articulação cartilagínea**, formada por uma fibrocartilagem, o **disco interpúbico**, que se prende à **face sinfisial** de ambos os púbis na linha mediana anterior. A articulação é reforçada por dois ligamentos, o **ligamento púbico superior**, sobre o corpo do púbis, e o **ligamento púbico inferior**, entre os dois ramos inferiores do púbis.

8.4.3 – Considerações Funcionais

Além de proteger vísceras situadas na cavidade pélvica, **a pelve exerce sua mais importante função transmitindo o peso do corpo da coluna vertebral para os acetábulos e, portanto, para os membros inferiores, na postura ereta, ou para os túberes isquiáticos, quando o indivíduo está sentado** (Fig. 17.74). A articulação sacroilíaca é cruzada por ambas as linhas de carga e é também uma articulação que requer pouca mobilidade, capaz de absorver as forças de tração, gravidade e carga, envolvidas na transmissão do peso, graças à elasticidade de seus tecidos colágenos e cartilaginosos. Durante a gravidez, seus ligamentos tornam-se mais frouxos, por ação de hormônios circulantes, permitindo algum movimento na articulação, mas fora desta condição este movimento é de pouca importância.

A eficiência desta juntura depende de sua estabilidade e de sua capacidade para resistir a deslocamentos que o peso do corpo tende a produzir. A disposição em

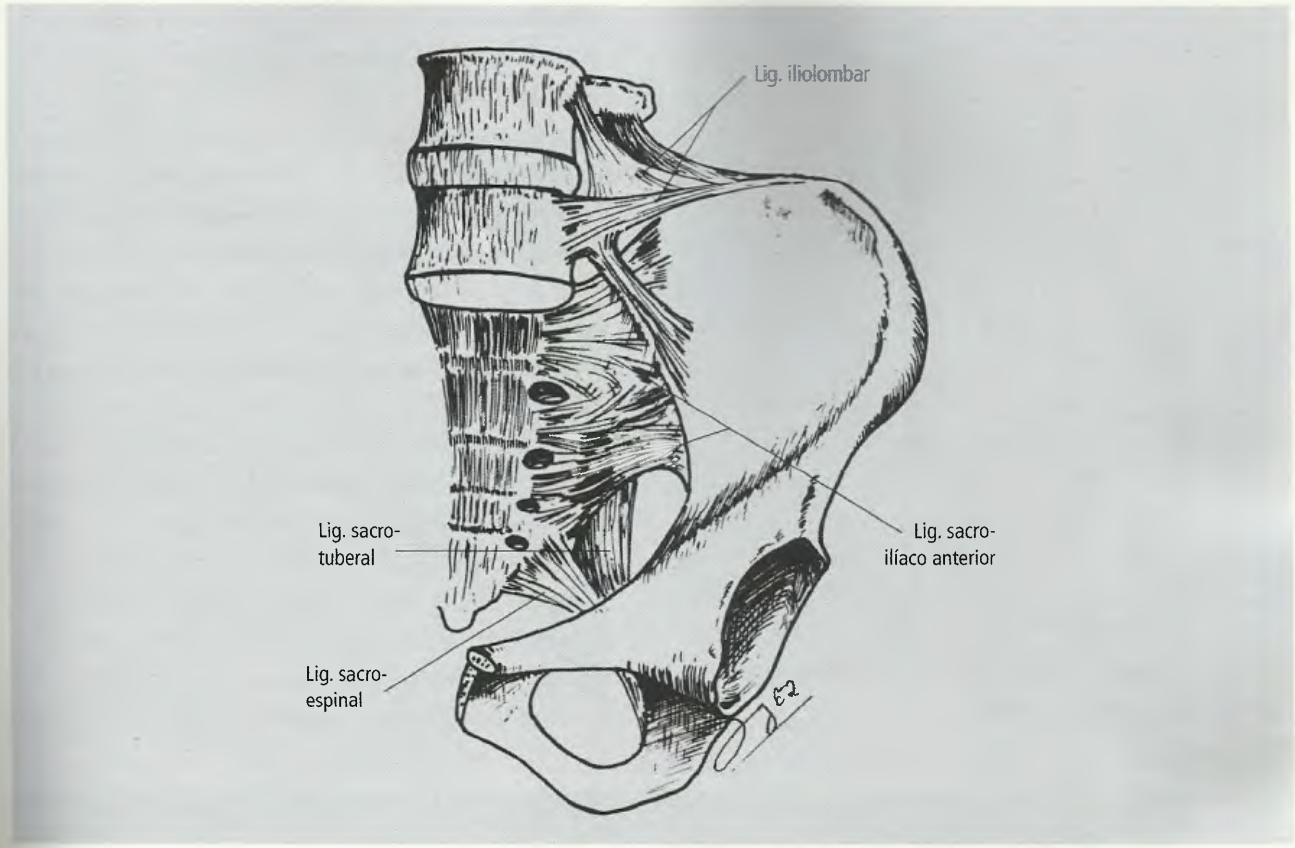


Fig. 17.68 Articulação sacroilíaca, vista anterior.

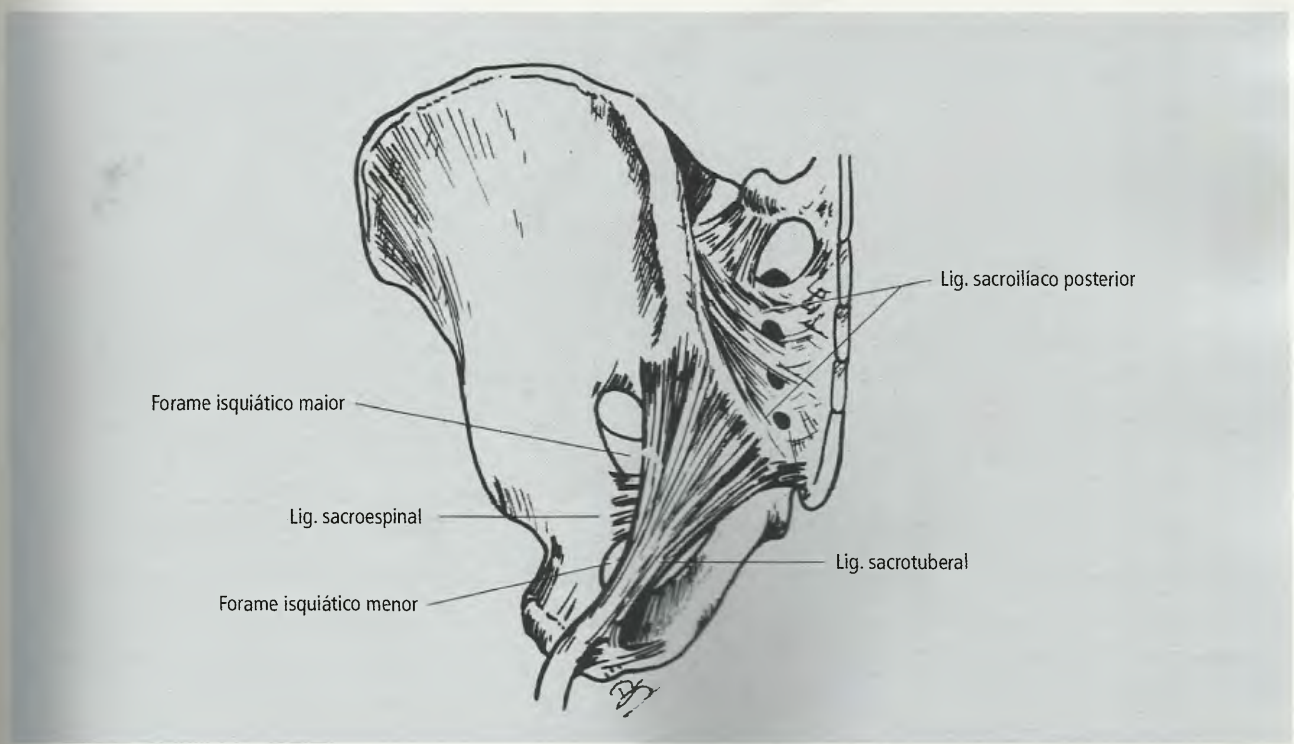


Fig. 17.69 Articulação sacroilíaca, vista posterior.

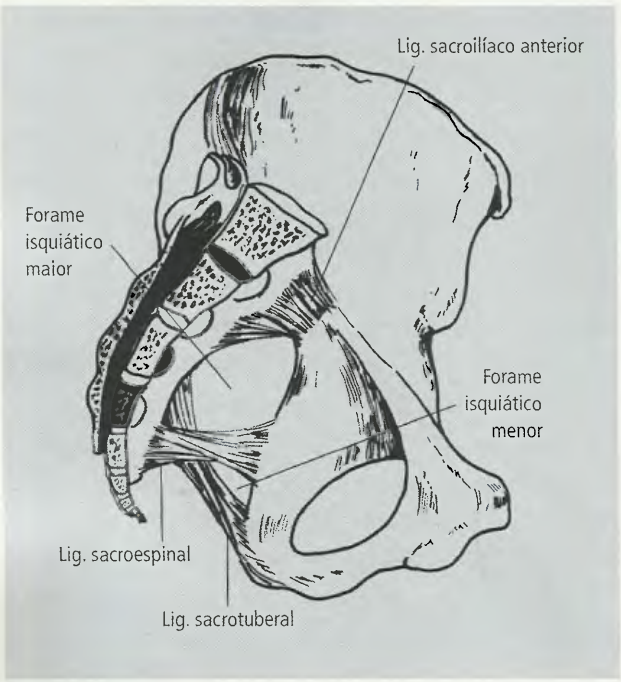


Fig. 17.70 Articulação sacroilíaca.

cunha do sacro entre os ossos do quadril e o tamanho e posicionamento de seus ligamentos lhe conferem aquela eficiência.

Na postura ereta a tendência do peso do corpo é deslocar o sacro caudal e anteriormente em relação aos ossos do quadril, o que é impedido pelo resistente ligamento sacroilíaco interósseo. A outra tendência é provocar a rotação do sacro, de modo que sua face dorsal se desloque posterior e cranialmente, **o que é bloqueado pelos ligamentos sacrotuberal e sacroespinal** (Fig. 17.75).

Por outro lado, a cabeça do fêmur exerce uma pressão, no sentido superior, sobre o acetábulo, pois o membro inferior está firmemente apoiado no solo. Esta força de pressão resulta em dois componentes (Fig. 17.76): um deles atua ao longo da linha arqueada da pelve em direção à coluna vertebral, opondo-se à linha de carga transmitida da coluna para o acetábulo; o outro componente tende a separar os ossos do quadril,

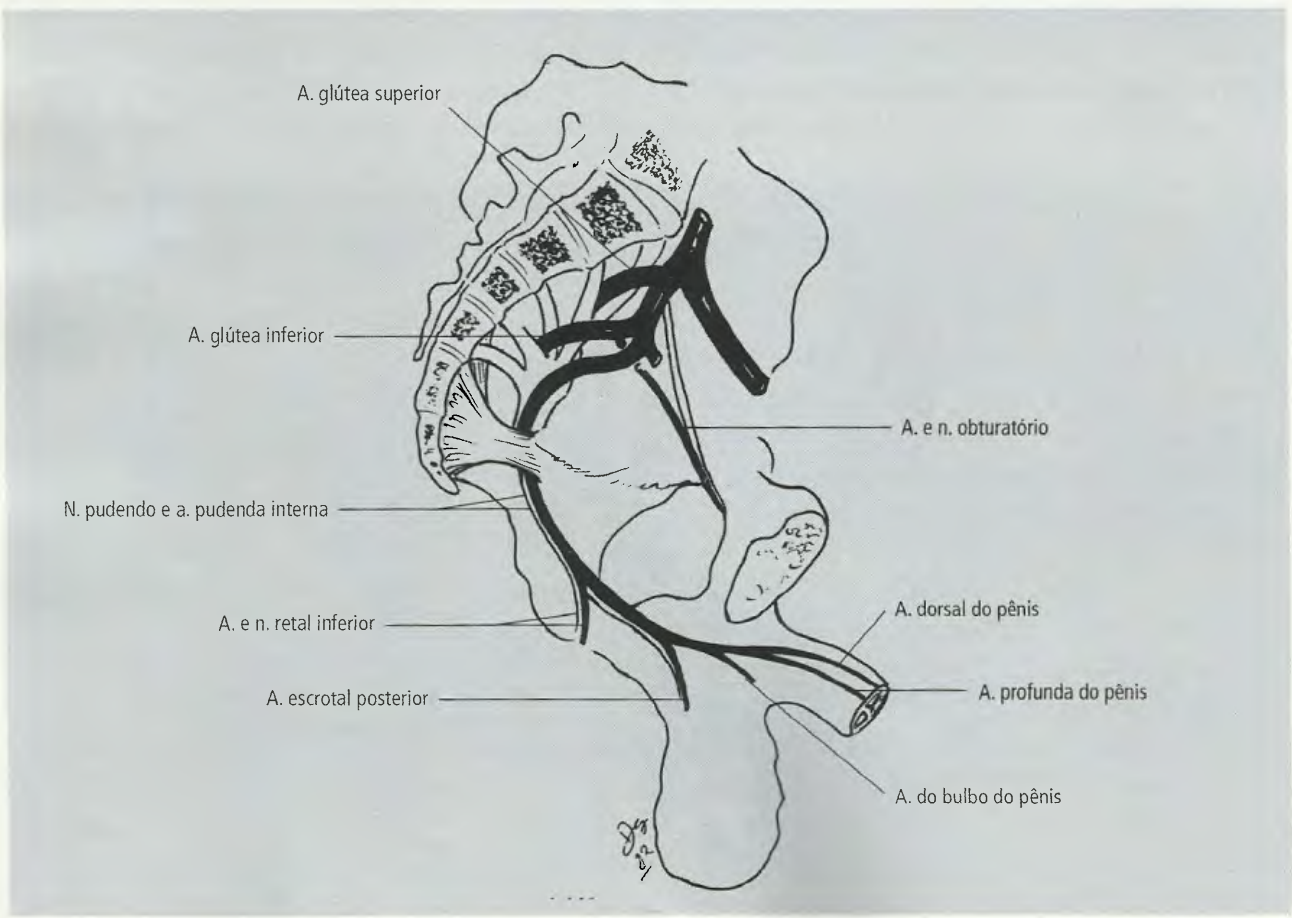


Fig. 17.71 Artérias da pelve.

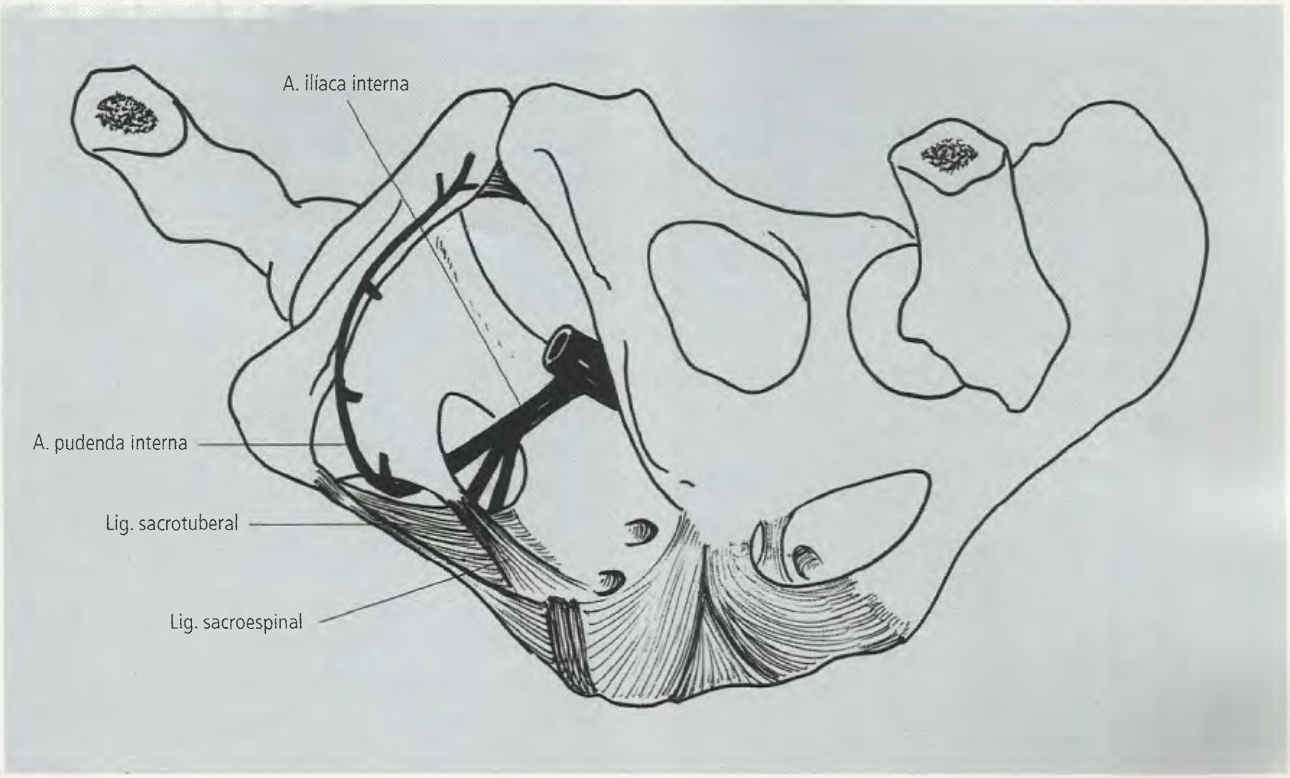


Fig. 17.72 A. pudenda interna. Observe o complicado trajeto deste importante ramo da a. ilíaca interna.

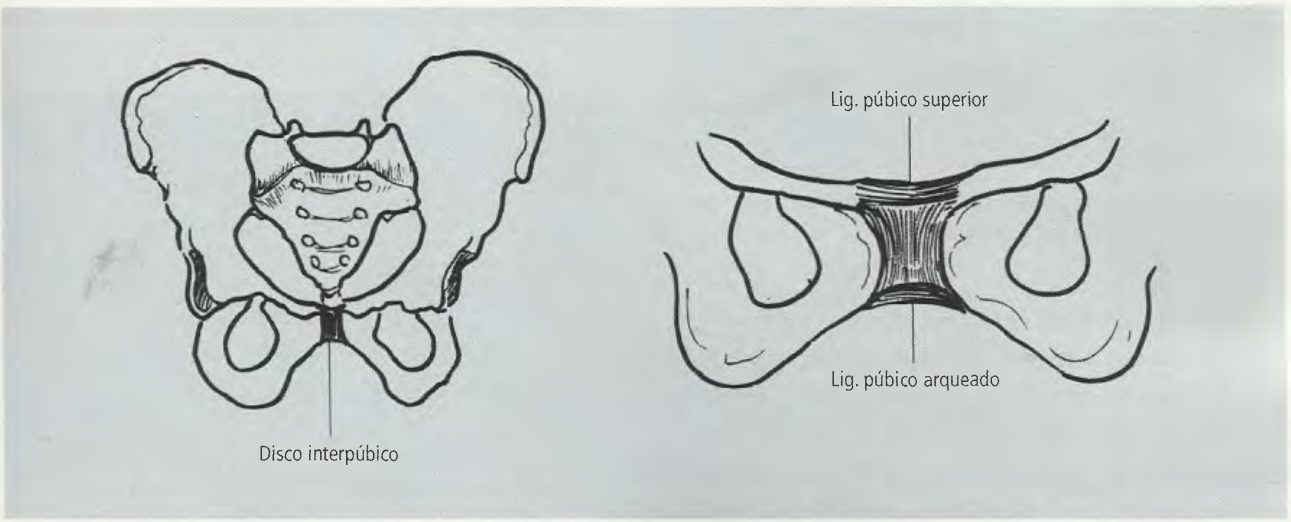


Fig. 17.73 Sínfise púbica.

um do outro. **Esta separação é impedida pelos ossos e sínfise púbicos que funcionam como um tirante entre os dois acetábulos.**

8.4.4 – A articulação do quadril é uma articulação sinovial simples, do tipo esferóide e, portanto, triaxial, capaz de flexão, extensão, abdução, adução, rotação lateral, rotação medial e circundução. É formada pela **cabeça do fêmur** que se encaixa no **acetábulo**. A cabeça do fêmur, exceto sua fóvea, está revestida por cartilagem hialina, ao passo que o acetábulo apresenta uma área assim revestida, a **face semilunar**. O restante

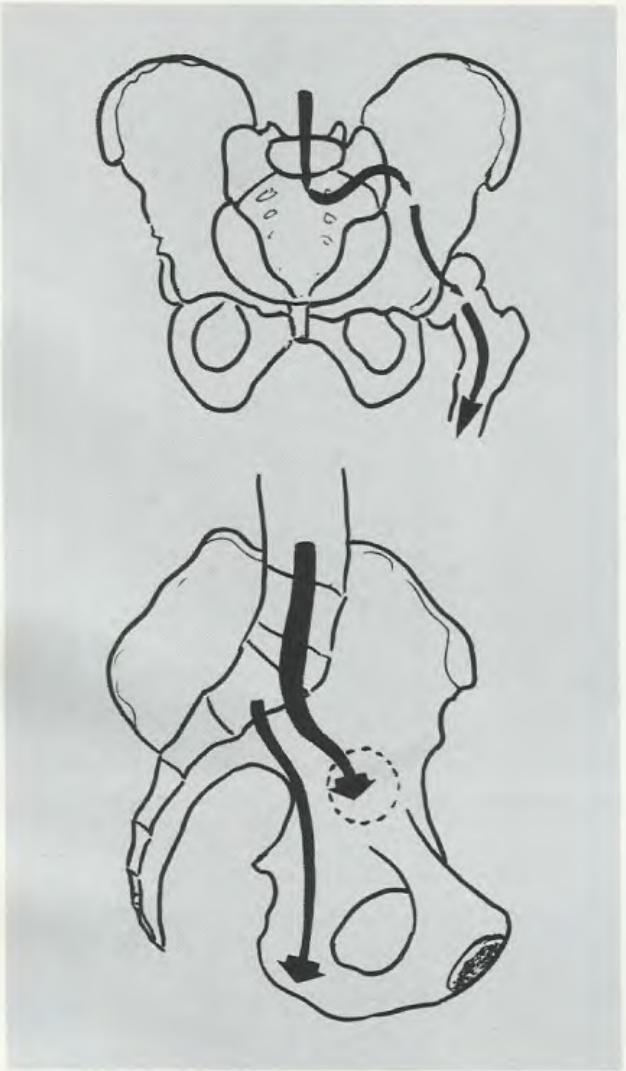


Fig. 17.74 Transmissão do peso para os acetábulos (postura ereta) e túberes isquiáticos (posição assentada).

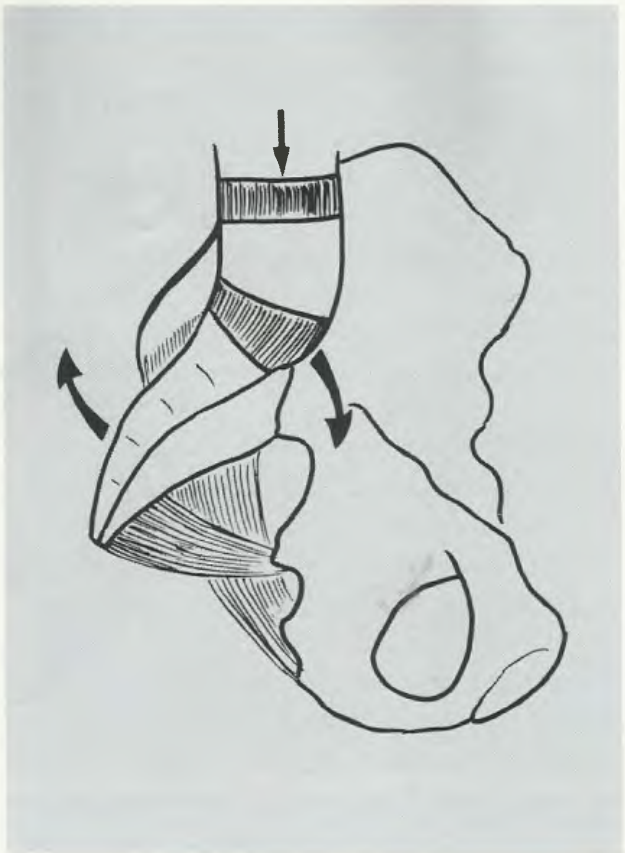


Fig. 17.75 Os ligamentos sacrotuberal e sacroespinal impedem a rotação do sacro.

do acetábulo – a **fossa do acetáculo** – está preenchido por tecido adiposo que serve de amortecedor. A cavidade do acetábulo é aprofundada pela existência de uma borda fibrocartilaginosa, o **lábio do acetábulo** (Fig. 17.77).

A cabeça do fêmur se encaixa de tal forma no acetábulo que este e seu lábio, combinados, englobam cerca de dois terços dela. Assim, a cabeça do fêmur não pode ser removida da articulação sem lesar o lábio do acetábulo.

O lábio se dispõe como uma ponte sobre a incisura do acetábulo, onde constitui o **ligamento transverso do acetábulo** (Fig. 17.77) **transformando a incisura num forame, pelo qual vasos sangüíneos e nervos penetram na articulação**.

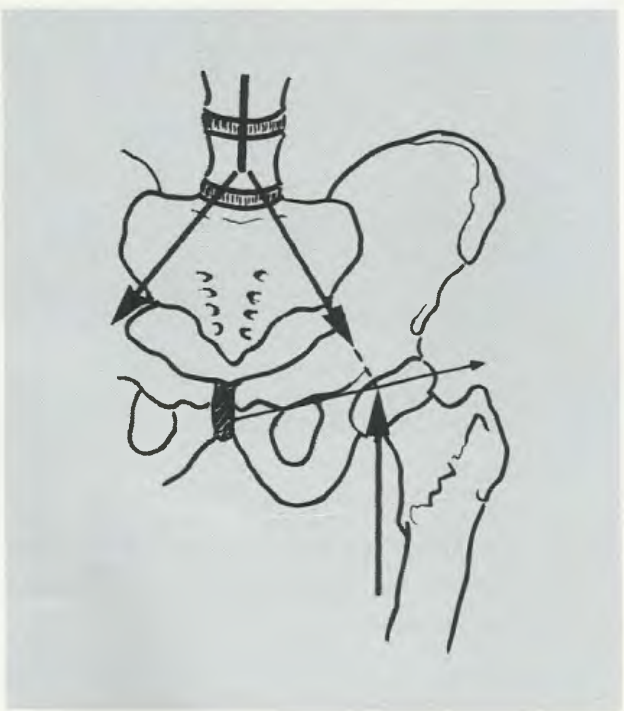


Fig. 17.76 Decomposição de forças na transmissão do peso do corpo.

Da fóvea da cabeça do fêmur parte o **ligamento da cabeça do fêmur**, de formato triangular, cuja base se prende no ligamento transverso e nas margens da incisura do acetábulo. Situa-se dentro da articulação, envolto por um tubo de membrana sinovial (Figs. 17.77 e 17.78).

A **cápsula da articulação coxofemoral** (Figs. 17.78 a 17.80), forte e resistente, prende-se ao lábio do acetábulo e, no fêmur, prende-se lateralmente ao trocanter maior, anteriormente à linha intertrocantérica e medialmente ao trocanter menor. Já posteriormente não se prende na crista intertrocantérica e sim um pouco acima desta, de tal forma que a parte póstero-inferior do colo fica descoberta.

Na postura ereta (Fig. 17.81), o eixo do peso do tronco é ligeiramente posterior à articulação do quadril, de modo que há uma tendência para a queda da parte posterior da pelve, isto é, a pelve descreveria uma rotação, com eixo na articulação do quadril, como está indicado na Fig. 17.81. Para impedir que isto aconteça, pois seria um fator de desequilíbrio, a cápsula articular é mais resistente na sua parte anterior do que na posterior, apresentando espessamentos que a reforçam. Estes espessamentos são: os **ligamentos iliofemoral**, **isquiofemoral** e **pubofemoral**. Além destes apresenta, em sua região mais profunda, fibras circulares que envolvem o colo do fêmur, constituindo a chamada **zona orbicular**.

O **ligamento iliofemoral**, o mais forte deles, insere-se superiormente na espinha ilíaca ântero-inferior. Ao dirigir-se distalmente em direção ao fêmur, suas fibras se espiralam medialmente e se expandem, fixando-se no trocanter maior e na linha intertrocantérica, deixando um setor mais fraco no meio, dando-lhe o aspecto de um Y invertido.

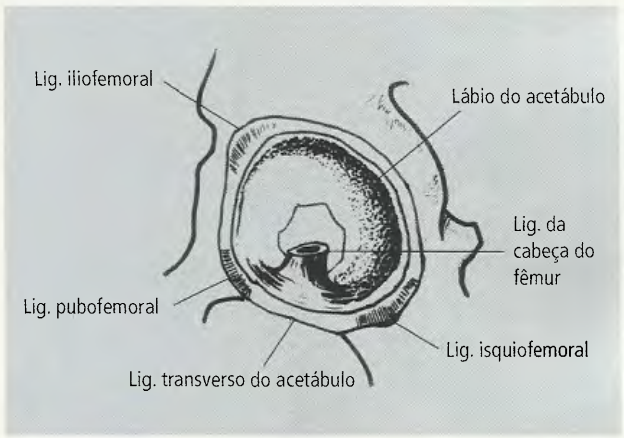


Fig 17.77 Acetábulo em vista lateral, depois da remoção do fêmur.

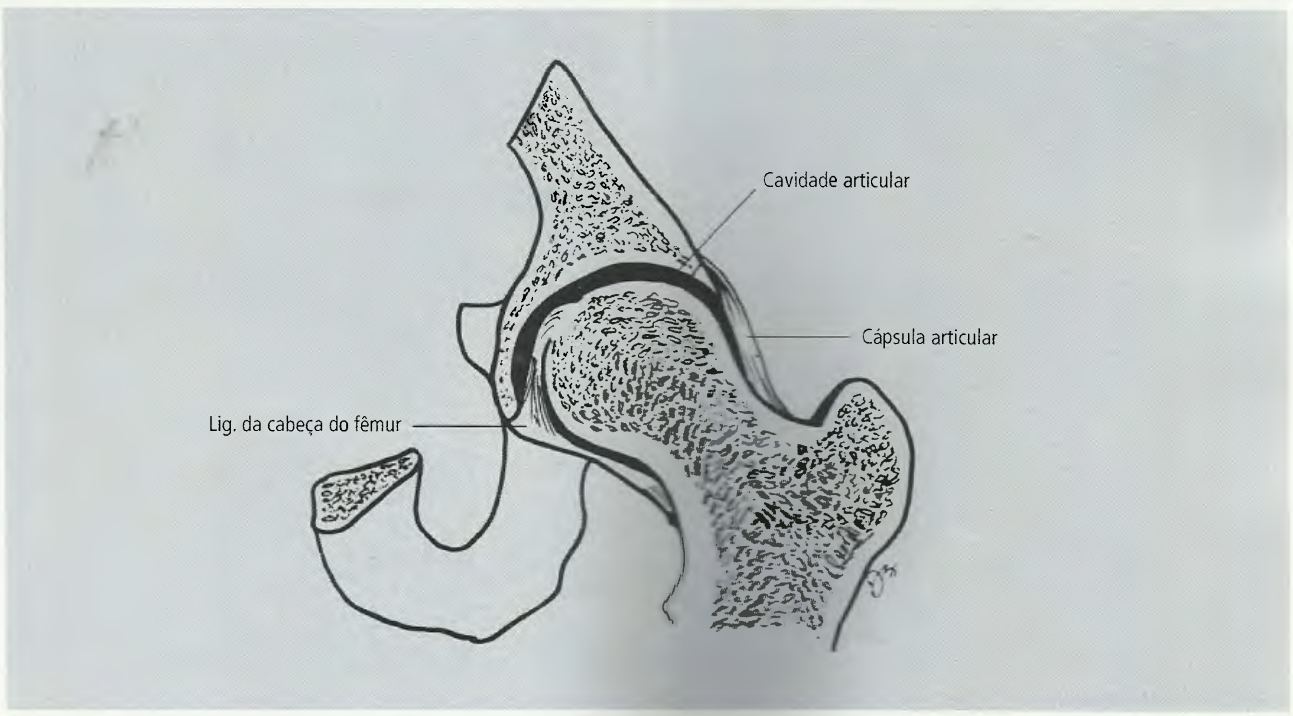


Fig. 17.78 Articulação do quadril em corte frontal.

O **ligamento isquiofemoral** nasce no corpo do ísquio e dirige-se superior e lateralmente, num trajeto em espiral, para se fixar no trocanter maior.

O **ligamento pubofemoral**, de formato triangular, prende-se por sua base no corpo do púbis. Na parte adjacente do ramo superior do púbis, dirige-se distal e lateralmente, para se fixar na porção inferior da linha intertrocantérica, juntamente com o ramo inferior do ligamento iliofemoral.

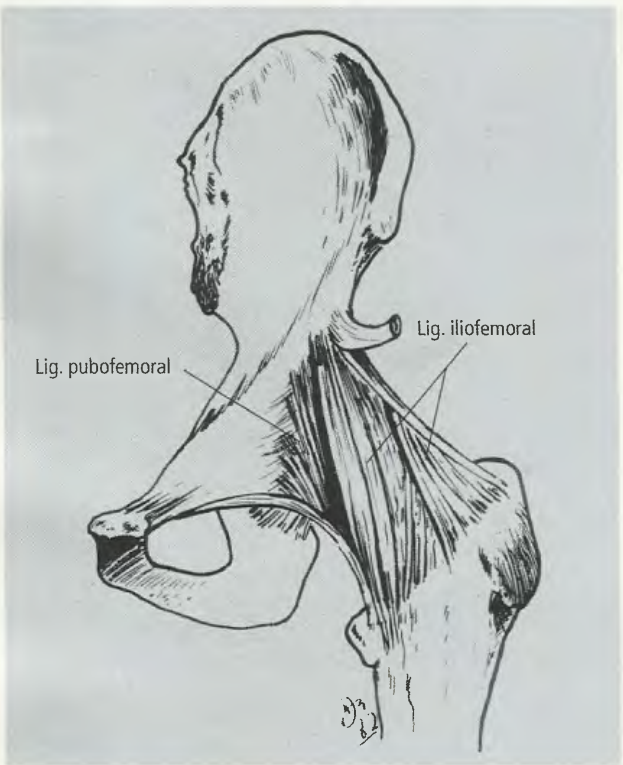


Fig. 17.79 Cápsula articular da articulação do quadril. Vista anterior.

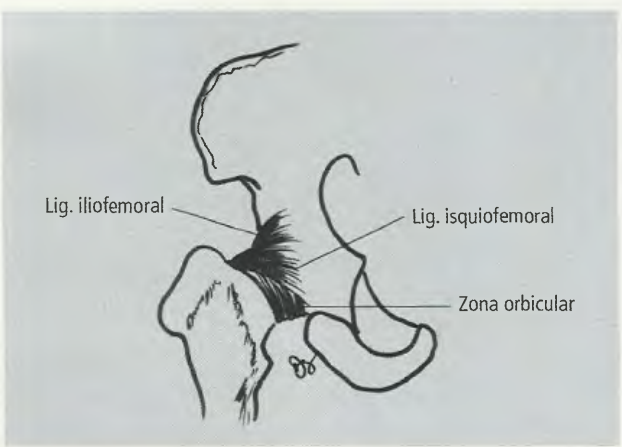


Fig. 17.80 Articulação do quadril em vista posterior.

A fratura da cabeça do fêmur, especialmente quando próximo ao colo, pode interromper o suprimento sangüíneo para a cabeça do fêmur. Se o suprimento via vasos que acompanham o ligamento da cabeça do fêmur for mínimo ou ficar comprometido, como no caso de ruptura do ligamento acompanhando a fratura, a cabeça do fêmur poderá necrosar. **Estas necroses são freqüentes nas fraturas da cabeça femoral em idosos.** Uma cabeça do fêmur lesada pode ser substituída por uma prótese.

8.4.5 – Movimentos

Na **flexão**, a coxa é movida anteriormente. Se o joelho está fletido, a coxa pode fletir-se até tocar o abdome, porém **com o joelho estendido a flexão é limitada pelo estiramento dos músculos do jarrete.** Na flexão, não há nenhum empecilho ligamentar (Fig. 17.82).

Na **extensão**, a coxa retorna de qualquer grau de flexão ou pode ser levada posteriormente. A extensão é bem menos ampla que a flexão, pois é **limitada pela distensão da cápsula articular, particularmente dos**

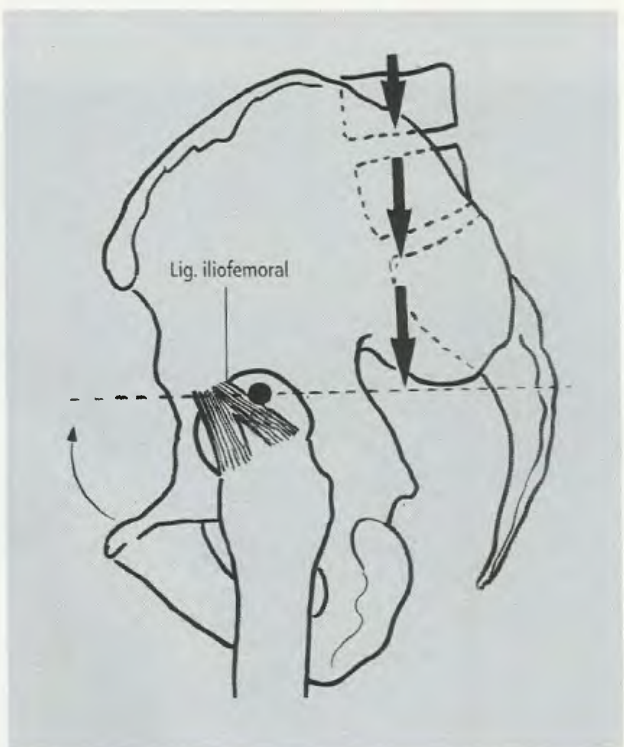


Fig. 17.81 Importância funcional do ligamento iliofemoral: impede a rotação da pelve.

ligamentos iliofemoral (principalmente) e pubofemoral. Além deles, a zona orbicular com suas fibras de disposição circular envolve mais apertadamente o colo do fêmur, ajudando a tolher a extensão. **Estas restrições são justificadas porque, na posição ereta, o vetor do peso corporal passa posteriormente à articulação do quadril, tendendo a hiperestendê-la.** Esta tendência é controlada pelas ações ligamentares, sem envolvimento de trabalho muscular ativo e, conseqüentemente, sem gasto energético, exceto uma discreta atividade do m. ilíaco (Figs. 17.81 e 17.83). Ao contrário do que acontece na extensão, **na flexão a cápsula articular está relaxada e, por esta razão, as luxações da cabeça do fêmur são mais freqüentes nesta posição**.

Na **abdução**, o membro inferior é afastado do plano mediano e, conseqüentemente, do membro oposto. **O movimento é limitado pela ação antagonista dos mm. adutores e pelo estiramento do ligamento pubofemoral** (Fig. 17.84).

A **adução** consiste no retorno do membro inferior de qualquer grau de abdução, até tocar no membro oposto, podendo ser continuada medialmente se for associada à flexão da coxa. **A ela se opõe o ramo superior do ligamento iliofemoral, o ligamento isquiofemoral e o ligamento da cabeça do fêmur**, e este último tem ação discutível, ao menos no adulto (Fig. 17.84).

A rotação, tanto lateral quanto medial, tem uma conceituação um pouco confusa, uma vez que o eixo de rotação não é um eixo longitudinal ao corpo do fêmur, mas uma linha que une a cabeça do fêmur ao seu côndilo lateral. Deste modo, a **rotação medial** ocorre quando o fêmur é tracionado anteriormente e gira em torno deste eixo, medialmente. A **rotação lateral** ocorre quando o movimento se faz em sentido inverso (Fig. 17.85). Assim, os músculos rotadores que se originam na pelve, anteriormente ao eixo de rotação, tracionam o fêmur anteriormente em torno do eixo e realizam rotação medial, não interessando se se inserem anterior ou posteriormente no fêmur. A rotação lateral é explicada, da mesma forma, pela origem pélvica dos rotadores posteriormente ao eixo de rotação. **Quando o colo do fêmur se fratura ocorre rotação lateral do fêmur, pois neste caso o eixo de rotação passa a ser o corpo do fêmur e, como a maioria dos rotadores**

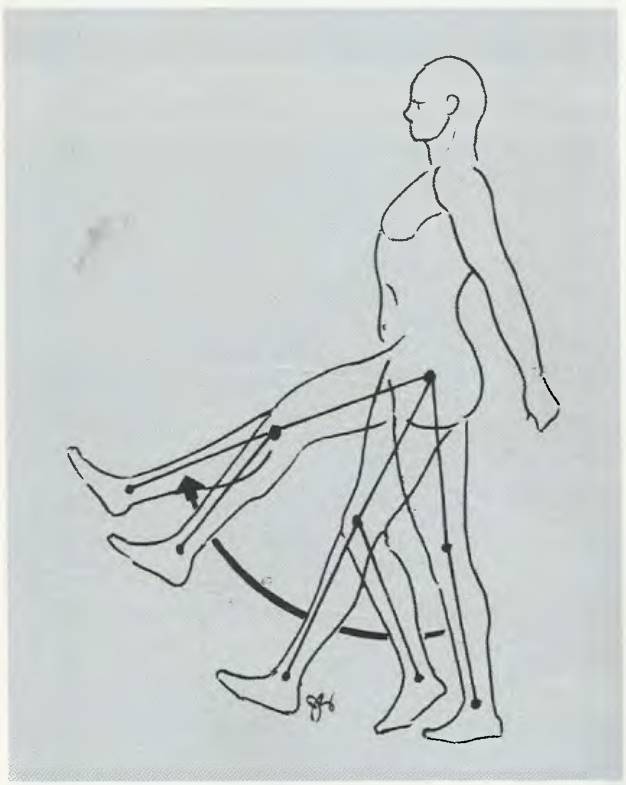


Fig 17.82 Movimento de flexão da coxa.

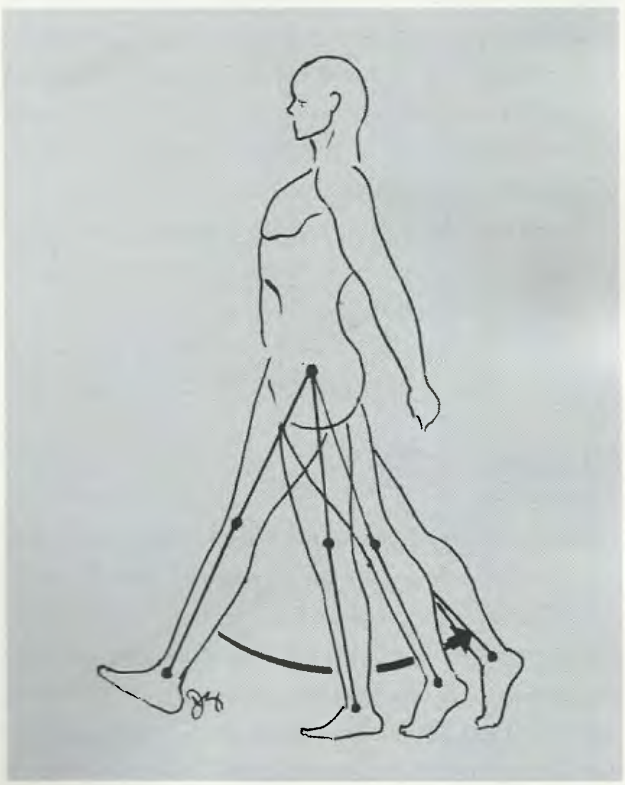


Fig. 17.83 Movimento de extensão da coxa.

Fig. 17.84 Movimento de abdução e adução da coxa.

Fig. 17.85 Movimento de rotação medial e lateral da coxa.

está inserida posteriormente neste osso, produz-se rotação lateral em torno do novo eixo. A rotação medial é limitada pelo ligamento isquiofemoral e pelo ramo inferior do ligamento iliofemoral. A rotação lateral é limitada pelo contato da face posterior do colo do fêmur com a margem do acetábulo.

A **circundução** é o somatório dos outros movimentos, mas produz-se em grau muito menor do que a que é possível no membro superior.

A Tabela 17.4 mostra os músculos que atuam nos movimentos da articulação coxofemoral.

TABELA 17.4 Resumo dos Movimentos da Coxa

Movimento	Músculos
Flexão da coxa	Iliopsoas, sartório, reto femoral, pectíneo, tensor da fáscia lata
Extensão da coxa	Bíceps da coxa, semitendíneo, semimembranáceo, glúteo máximo, porção extensora do adutor magno
Abdução da coxa	Glúteo médio e glúteo mínimo
Adução da coxa	Pectíneo, adutor longo, adutor curto, adutor magno (porção adutora), grácil
Rotação medial	Glúteo médio, glúteo mínimo, tensor da fáscia lata
Rotação lateral	Glúteo máximo, obturadores externo e interno, gêmeos superior e inferior, quadrado femoral, piriforme

8.5 – Fossa Poplítea

A **fossa poplítea é um espaço de forma losangular, situado posteriormente ao joelho**. Seu teto é formado pela fáscia do membro inferior, aqui denominada **fáscia poplítea**. **Seus limites (ou paredes) são, superiormente, os tendões dos músculos do jarrete, o semitendíneo, o semimembranáceo, medialmente, e o bíceps femoral, lateralmente. Inferiormente, a fossa poplítea é limitada lateralmente pela cabeça**

lateral do gastrocnêmio e pelo plantar, ao passo que a cabeça medial do gastrocnêmio constitui o limite medial. Seu assoalho é formado, de proximal para distal, pela face poplítea do fêmur, pela cápsula da articulação do joelho, pelo ligamento poplíteo oblíquo e pelo músculo poplíteo.

As principais estruturas contidas na fossa poplítea estão incluídas em tecido adiposo e compreendem **a artéria e as veias poplíteas, os ramos terminais do n. isquiático, os nervos fibular comum e tibial, a veia safena parva e os linfonodos poplíteos.**

8.5.1 – Artéria Poplítea

A **artéria poplítea** (Fig. 17.86) **é a continuação da a. femoral após esta passar pelo hiato tendíneo do m. adutor magno e assim penetrar na fossa poplítea.** Nesta, a a. poplítea tem um trajeto descendente, com obliqüidade lateral, adjacente à face posterior do fêmur e à articulação do joelho. Na fossa, a a. poplítea emite **ramos subcutâneos** e **ramos musculares.** Destes, devem-se destacar os seguintes:

- as **aa. do joelho** que fazem parte da **rede arterial periarticular do joelho**. São cinco: **aa. superiores medial e lateral do joelho, aa. inferiores medial e lateral do joelho** e a **artéria média do joelho.** Esta última tem trajeto anterior, atravessa o ligamento oblíquo da articulação do joelho e irriga a articulação;
- as **aa. surais, que são a única fonte de irrigação para o m. gastrocnêmio**. Portanto, se obstruídas por qualquer razão, a irrigação do m. gastrocnêmio fica altamente prejudicada, levando ao quadro de **"claudicação intermitente"**, com dor na panturrilha durante a marcha;
- Os ramos terminais da a. poplítea são a **a. tibial anterior** e a **a. tibial posterior**, que comumente emergem dela fora da fossa poplítea, já na região posterior da perna.

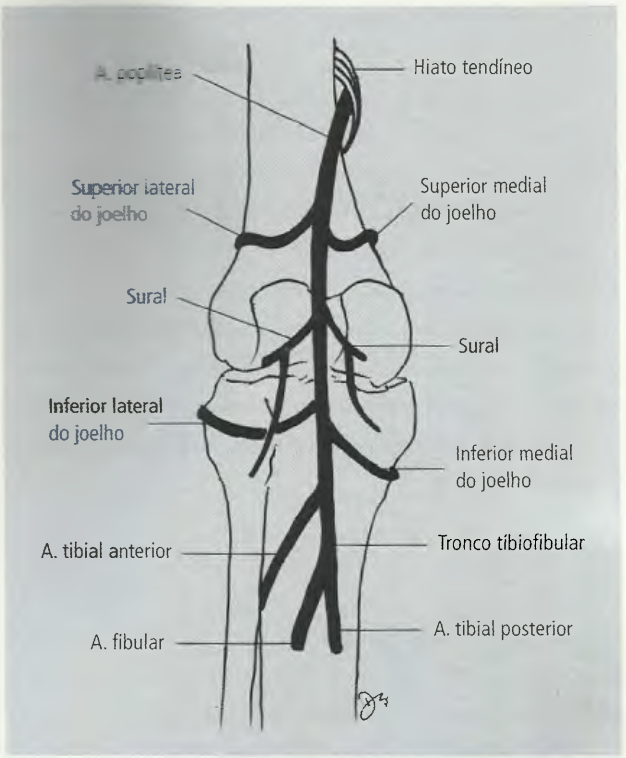


Fig. 17.86 Ramos da a. poplítea no nível da fossa poplítea. A a. média do joelho não está ilustrada por ser ocasional.

8.5.2 – A rede articular do joelho (Fig. 17.87), que garante uma rica circulação colateral nesta região, **é formada pelas aa. superiores e inferiores do joelho, pelo ramo descendente da circunflexa femoral lateral, pela a. descendente do joelho e pelo ramo circunflexo fibular e artéria recorrente tibial anterior.**

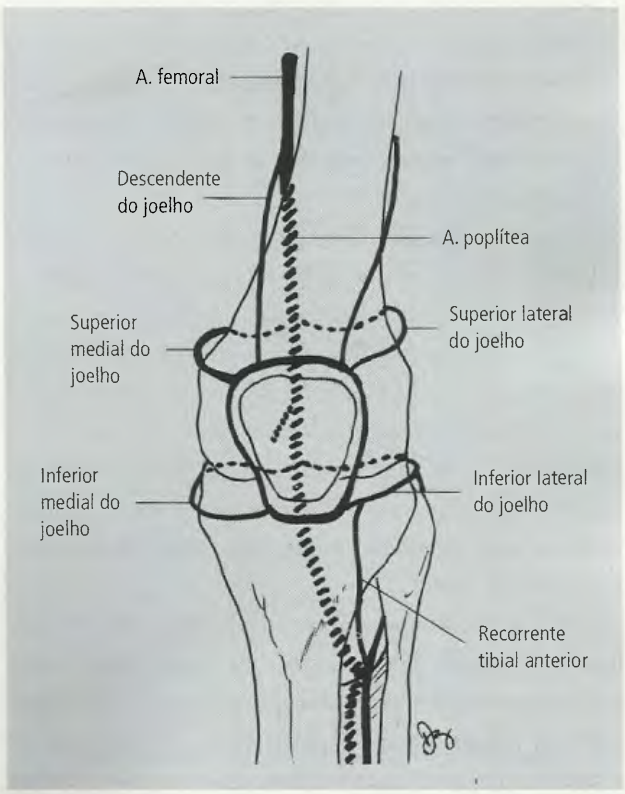


Fig. 17.87 Rede arterial periarticular do joelho.

8.5 3 – Veias Poplíteas

As **veias poplíteas**, em geral duas, são formadas habitualmente na porção mais proximal da região posterior da perna pela confluência das veias satélites, as vv. tibiais. De distal para proximal, situam-se inicialmente póstero-medialmente à artéria, cruzam-na e finalmente posicionam-se póstero-lateralmente à artéria. Recebem tributárias correspondentes aos ramos da a. poplítea, bem como, comumente, a **v. safena parva**. **Ao passarem pelo hiato tendíneo do m. adutor magno, geralmente já fundidas, mudam de nome para v. femoral.**

8.5 4 – Nervos

Os **nervos tibial** e **fibular comum** penetram na fossa poplítea a partir da região posterior da fossa, superficialmente (posteriormente) aos vasos poplíteos.

- O **nervo tibial** (Figs. 17.88 e 17.89) penetra na fossa passando sob (anterior) os músculos mediais da região posterior, tem um trajeto descendente e abandona a fossa, no seu ângulo inferior passando abaixo (anterior) do gastrocnêmio, penetrando na região posterior da perna. Na fossa poplítea emite **ramos articulares, ramos musculares para o gastrocnêmio, sóleo, plantar, poplíteo e tibial posterior e o nervo cutâneo sural medial, que vai formar o n. sural**.

O **nervo fibular comum** (Figs. 17.89 e 17.90) acompanha a borda medial do bíceps da coxa, e é oculto parcialmente por esta até chegar ao ângulo lateral da fossa poplítea, onde penetra na região lateral da perna contornando o colo da fíbula. Na fossa, **emite ramos para a articulação do joelho e o ramo cutâneo sural lateral. Este, por sua vez, emite o ramo fibular comunicante (às vezes este sai diretamente do n. fibular comum) que se une ao n. cutâneo sural medial para formar o n. sural.**

De todos os nervos do corpo, o mais comumente lesado é o nervo fibular comum, o que é explicado pela sua posição superficial em relação à cabeça e ao colo da fíbula. O nervo pode ser lesado em traumas superficiais ou nos casos de pressão prolongada durante o sono ou anestesia, ou doença crônica, ou ainda por compressão pela patela oposta no assentar-se com as pernas cruzadas.

8.6 – Região Posterior da Perna

8.6.1 – Músculos

Os músculos da região posterior da perna são divididos em **superficiais** e **profundos**.

- **Os superficiais são o gastrocnêmio e o sóleo**, que em conjunto formam o **tríceps sural, o qual determina a forma e o volume da panturrilha**. Também o **músculo plantar** tem posição superficial. A Tabela 17.5 mostra suas origens e inserções (Figs. 17.91 a 17.94). **Todos estes músculos são inervados pelo n. tibial.** O tríceps sural é um poderoso **flexor plantar** e, por atuar principalmente na face lateral do pé, um **inversor** deste. **Como o gastrocnêmio é biarticular, ele pode tanto fletir o joelho quanto fazer a flexão plantar.** No entanto, se o joelho estiver to-

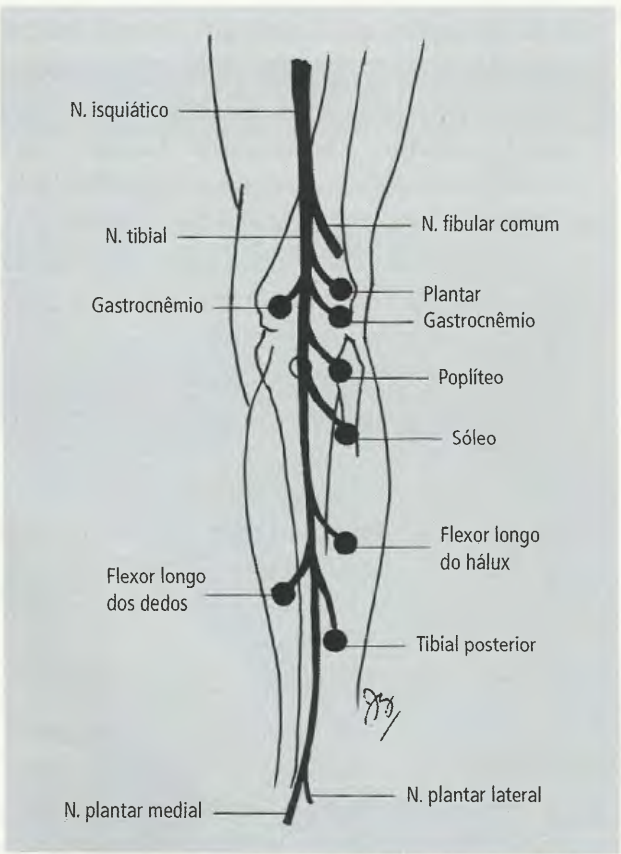


Fig 17 88 Distribuição motora (esquemática) do n. tibial.

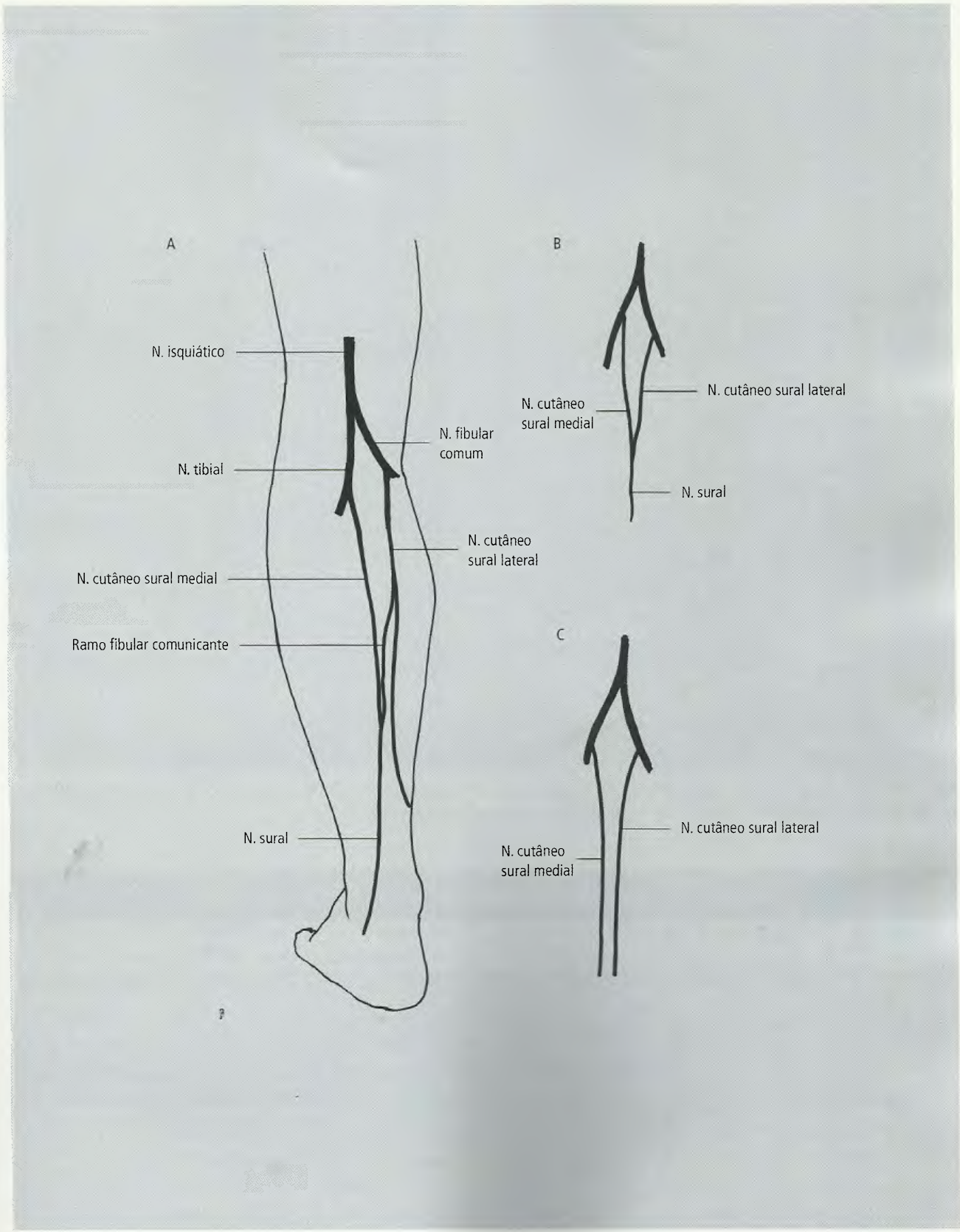


Fig. 17.89 Formação do n. sural. A – Mais freqüente. B e C – Alternativas possíveis (variações). Observe que em B não há ramo comunicante fibular e em C os nn. cutâneos, medial e lateral da sura, não se unem para formar o n. sural.

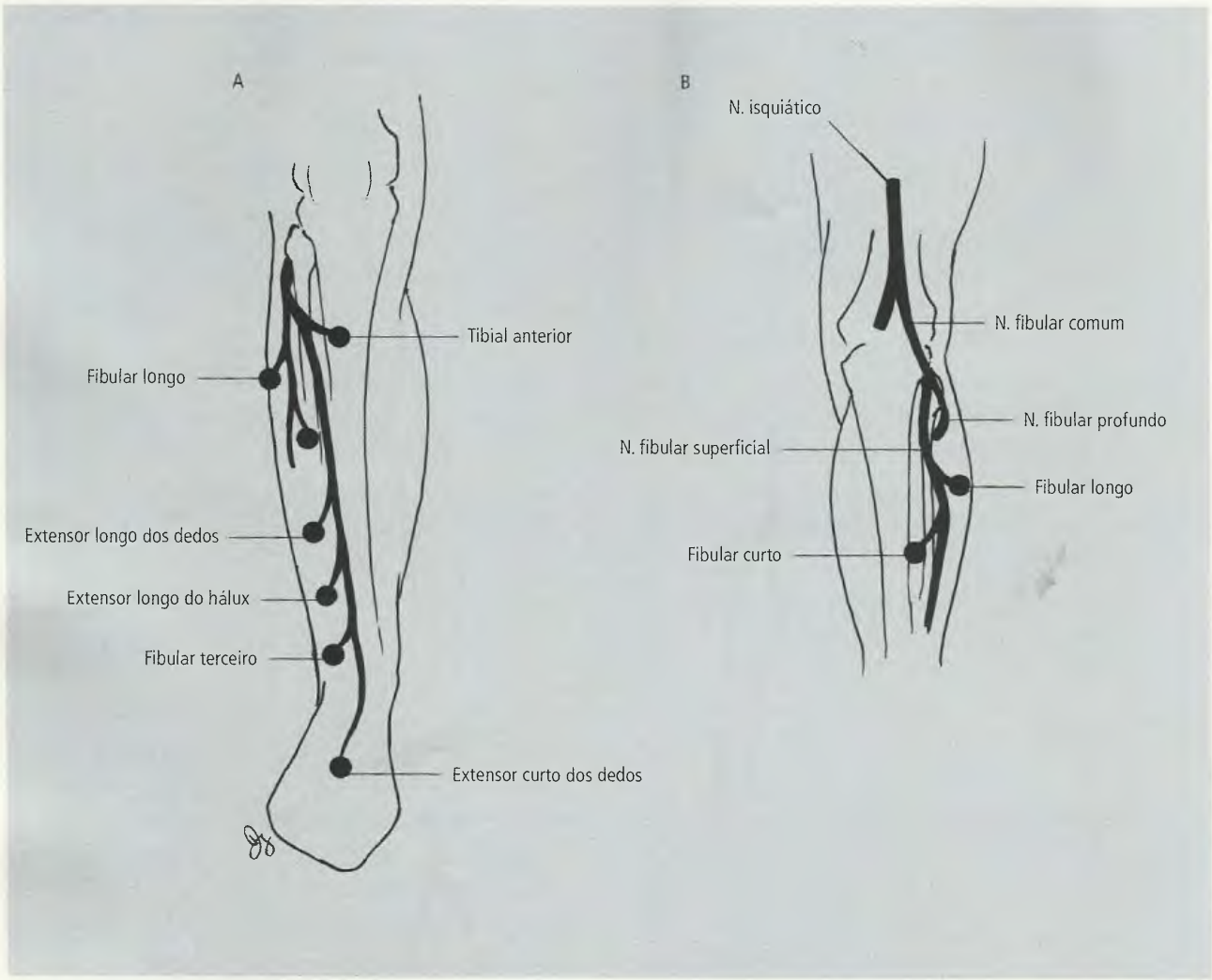


Fig. 17.90 Distribuição motora (esquemática) dos nn. fibulares, superficial e profundo (A). Em B está ilustrada a divisão do n. fibular comum em nn. fibulares, superficial e profundo. Para os ramos cutâneos dos nn. Fibulares (Fig. 17.32).

TABELA 17.5 Músculos Superficiais da Região Posterior da Perna

Músculo	Origem	Inserção
Gastrocnêmio	Cabeça lateral: logo acima do côndilo lateral do fêmur Cabeça medial: logo acima do côndilo medial do fêmur	Os ventres do gastrocnêmio convergem numa lâmina membranácea que se funde com o tendão do m. sóleo subjacente para formar o tendão do calcâneo. Este prende-se à tuberosidade do calcâneo
Sóleo	Parte proximal e posterior da fíbula e linha do músculo sóleo da tíbia	
Plantar	Parte distal da crista supracondilar lateral do fêmur	Margem medial do tendão do calcâneo

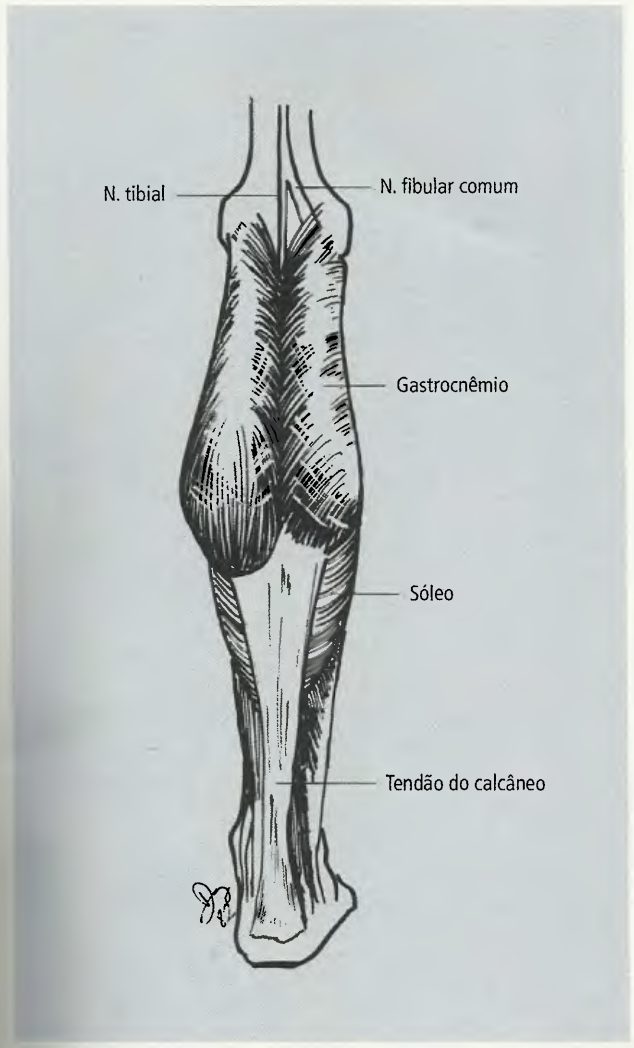


Fig. 17.91 Tríceps sural.

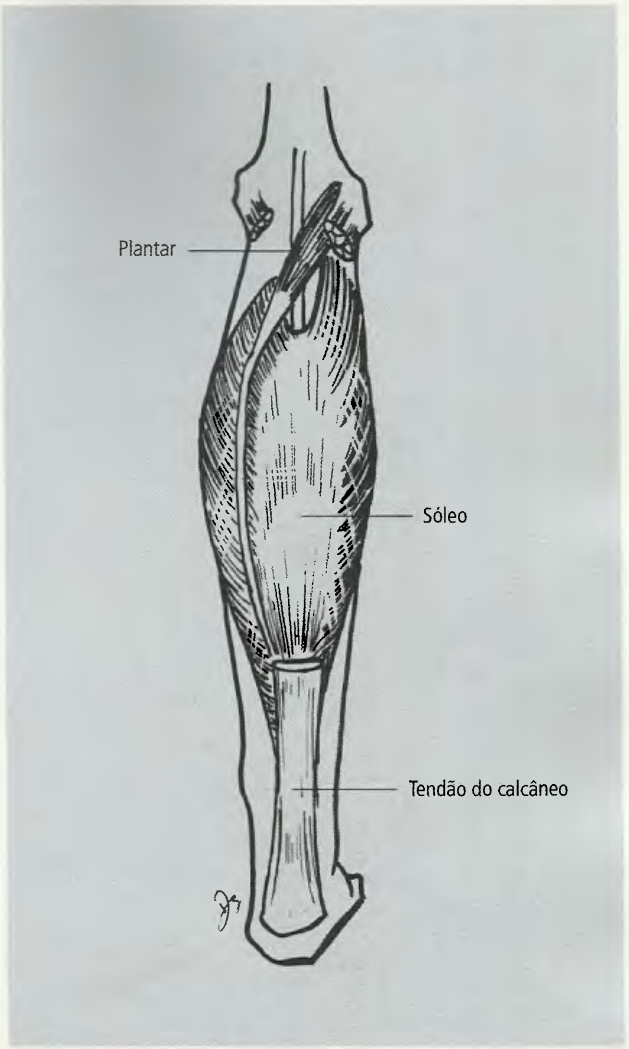


Fig. 17.92 Tríceps sural. O gastrocnêmio foi removido para melhor visualização do sóleo.

talmente fletido, as fibras do gastrocnêmio estarão de tal modo encurtadas que ele não poderá fazer a flexão plantar (que será realizada pelos flexores profundos). Da mesma forma, com o gastrocnêmio fazendo uma flexão plantar total, ele não poderá fazer a flexão do joelho. Com o joelho totalmente estendido, o gastrocnêmio estará de tal forma alongado que, por ação ligamentar, tenderá a fixar o pé para flexão plantar. Da mesma forma e pelo mesmo motivo, no caso de total flexão dorsal, o gastrocnêmio tenderá a puxar o joelho para a flexão. O m. plantar não tem ação significativa no ser humano.

- Os **músculos profundos** (Figs. 17.95 a 17.98), cujas origens e inserções são mostradas na Tabela 17.6, são o **poplíteo**, os **flexores longos do hálux e dos dedos** e o **tibial posterior**. Esses músculos, exceto o poplíteo, são separados dos superficiais por um septo fascial e, à semelhança do grupo superficial, **todos são inervados pelo n. tibial**.
- O **músculo poplíteo** roda o fêmur lateralmente, quando a tíbia está fixa, ou a tíbia medialmente, com o fêmur fixo, e puxa o mesmo lateral e posteriormente no início da flexão.
- O **músculo flexor longo do hálux** flete a falange distal do hálux e o **músculo flexor longo dos dedos** flete as falanges distais dos quatro dedos laterais.
- O **músculo tibial posterior**, que se localiza profundamente aos flexores longos, **é o principal inversor do pé, além de ser flexor plantar**.
- Entre o maléolo medial e o lado medial do calcâneo

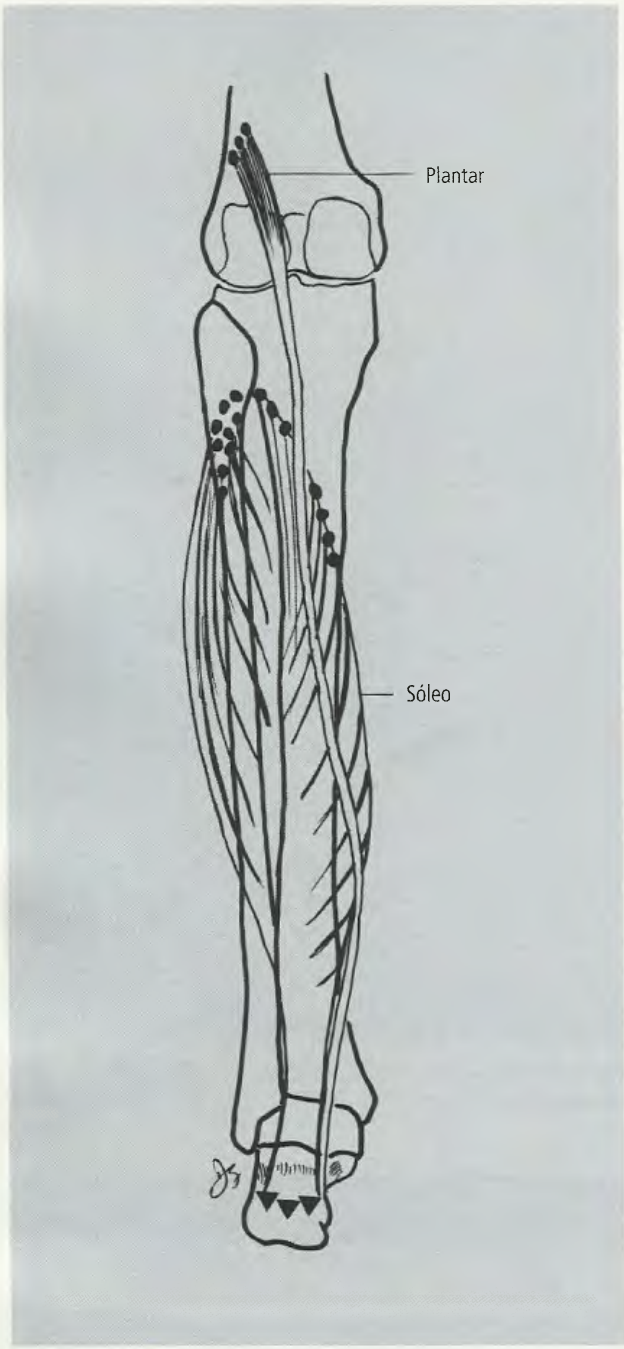


Fig. 17.93 Origem e inserção dos mm. sóleo e plantar.

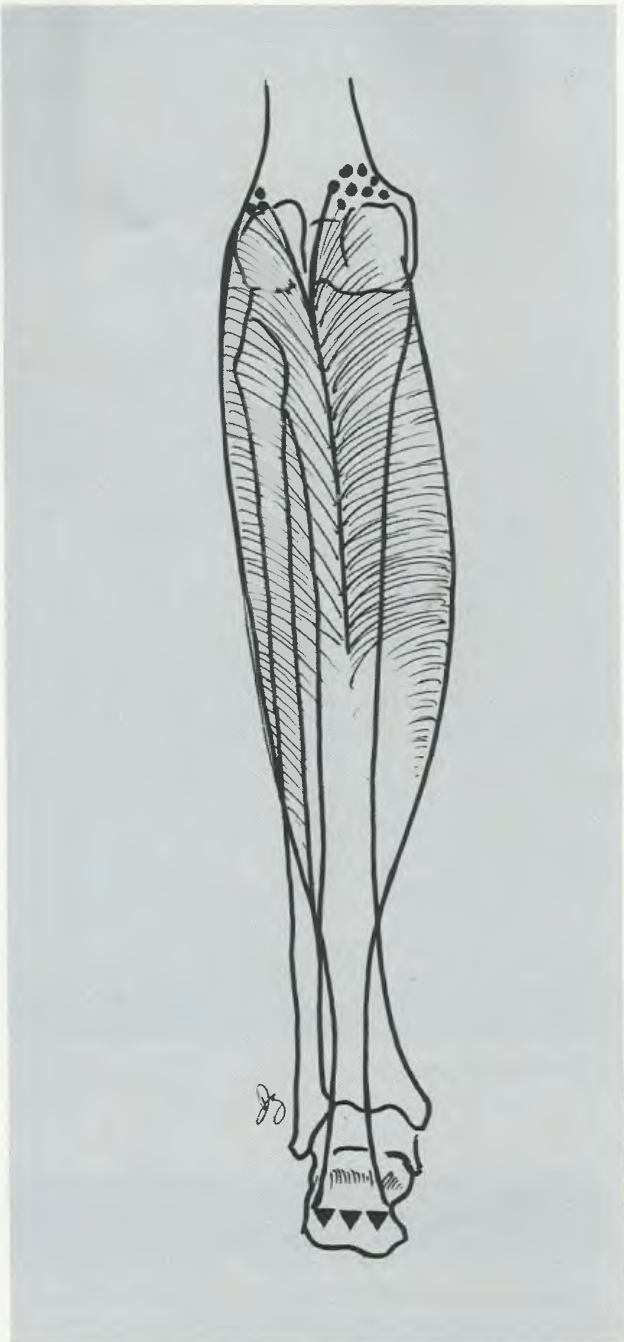


Fig. 17.94 Origem e inserção do m. gastrocnêmio.

encontra-se um espessamento fascial, o **retináculo dos músculos flexores**, o qual emite septos que o prendem ao plano ósseo. Como os outros retináculos, também o **retináculo dos músculos flexores atua mantendo os tendões de inserção dos músculos profundos da face posterior da perna em posição**.

8.6.2 – Artéria Tibial Posterior

A **artéria tibial posterior** é a mais calibrosa das divisões da a. poplítea. Posteriormente, ela é coberta pelo m. sóleo e, anteriormente, está sobre os mm. tibial posterior e flexor longo dos dedos, **em companhia do n.**

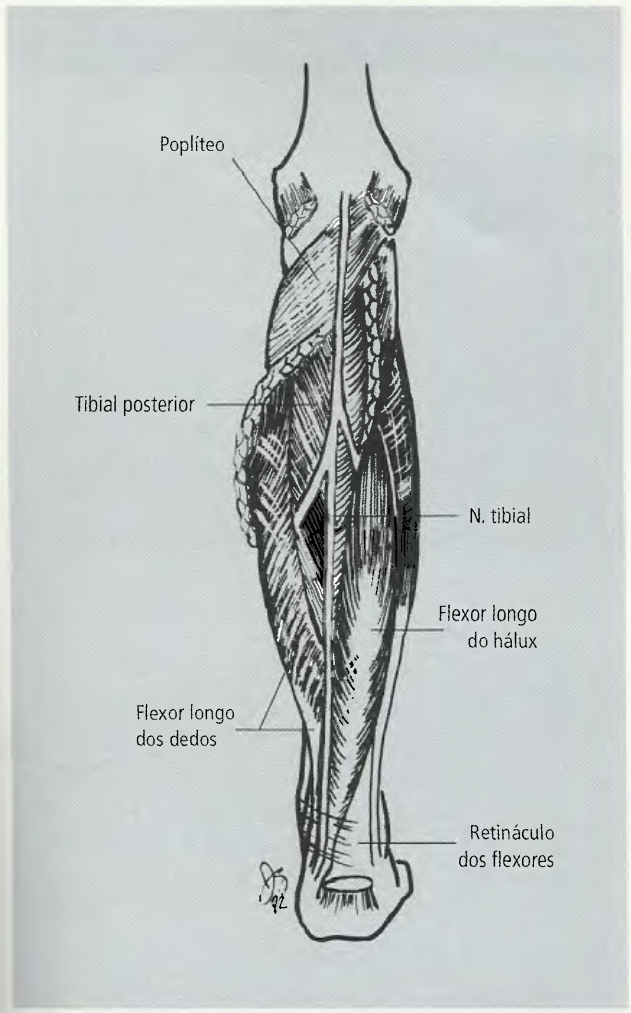


Fig. 17.95 Músculos profundos da região posterior da perna. O tríceps sural foi removido.

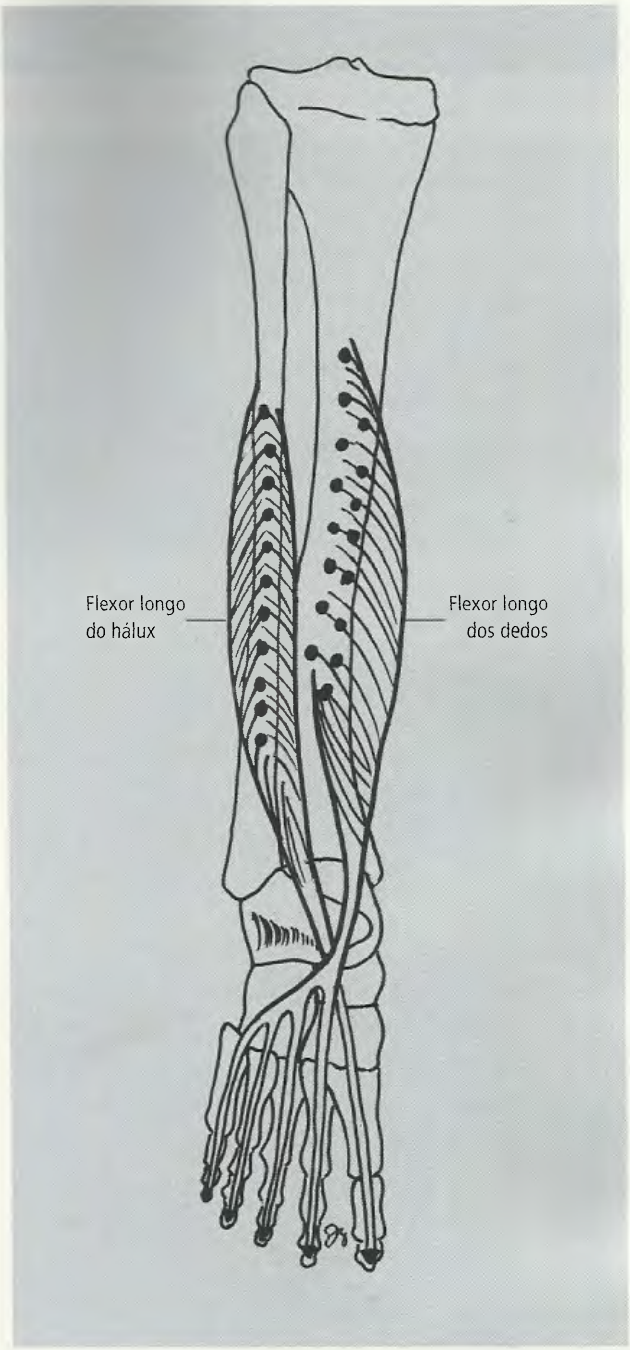


Fig. 17.96 Origem e inserção dos mm. flexor longo dos dedos e flexor longo do hálux.

tibial. Distalmente ela se torna mais superficial e, **no nível do tornozelo, pode ser facilmente palpável, à meia distância entre o maléolo medial e a projeção do calcâneo, sob o retináculo dos mm. flexores**. Neste ponto, ela divide-se em seus ramos terminais, as **aa. plantares**, **medial** e **lateral**. Seus ramos, além dos musculares, são os seguintes (Fig. 17.99):

- o **ramo circunflexo fíbular**, que gira em torno do colo da fíbula e entra na formação da **rede articular do joelho**;
- a **a. fibular**, que é o mais importante ramo da tibial posterior. Às vezes, usa-se o termo **tronco tibiofibular** para indicar a divisão da a. poplítea (a outra divisão, neste caso, é a a. tibial anterior). Origina-se poucos centímetros abaixo da borda inferior do m. poplíteo, cruza o m. tibial posterior e se situa entre ele e o flexor longo do hálux (às vezes na espessura deste último músculo). A **a. fibular passa posteriormente ao maléolo lateral**. Fornece **ramos maleolares laterais e calcâneos** que fazem parte da rede articular do tornozelo, para a qual contribui

TABELA 17.6 Músculos Profundos da Região Posterior da Perna

Músculo	Origem	Inserção
Poplíteo	Origina-se dentro da cápsula fibrosa da articulação do joelho, da superfície lateral do côndilo lateral do fêmur e menisco lateral	Face posterior proximal da tíbia, acima da linha do m. sóleo
Flexor longo dos dedos	Terço médio da face posterior da tíbia, abaixo da linha do m. sóleo	Por quatro tendões, cada um deles fixado na base da falange distal do 2º ao 5º dedo
Flexor longo do hálux	Dois terços distais e posteriores da fíbula	Base da falange distal do hálux
Tibial posterior	Dois terços proximais da face posterior da tíbia e da fíbula e na membrana interóssea	Tuberosidade do osso navicular, ossos cuneiformes e bases do II, III e IV ossos metatarsais

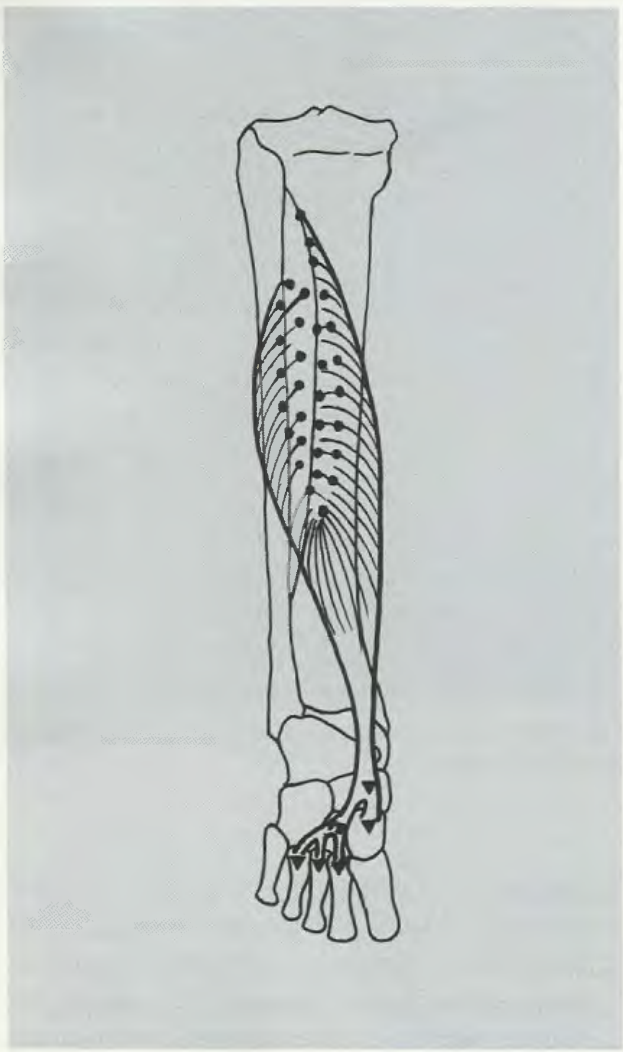


Fig. 17.97 Origem e inserção do m. tibial posterior.

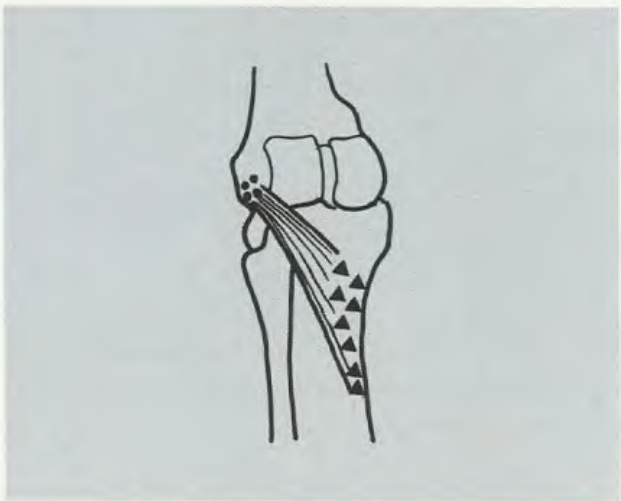


Fig. 17.98 Origem e inserção do m. poplíteo.

também o seu **ramo perfurante**, assim chamado porque perfura a membrana interóssea. **Se a a. tibial anterior é de pequeno calibre, este ramo perfurante pode substituir a a. dorsal do pé.**

- Os **ramos maleolares** e **calcâneos** que entram na formação da rede articular do tornozelo.

8.6.3 – Nervo Tibial

O **nervo tibial** (Fig. 17.88) penetra na região posterior da perna, vindo da fossa poplítea, passa sobre o poplíteo e sob o gastrocnêmio e, **no nível da borda**

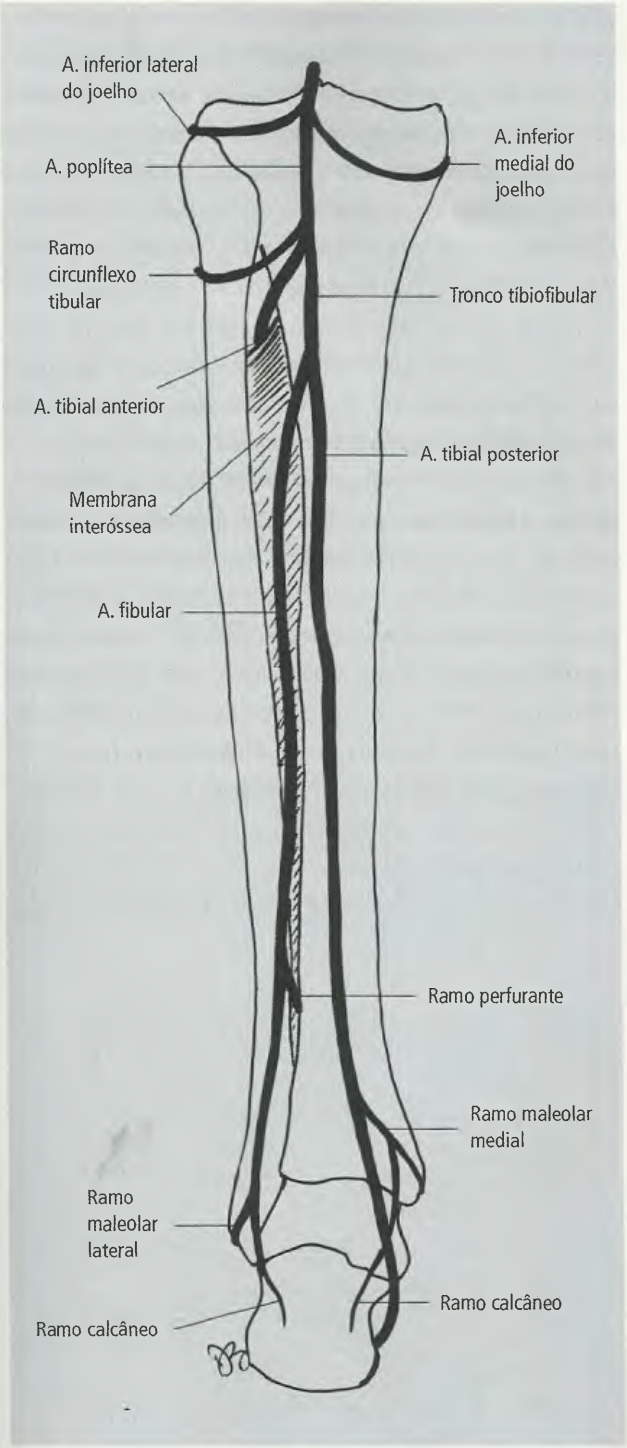


Fig. 17.99 Ramos da a. tibial posterior e fibular. Ramos musculares não estão ilustrados.

distal do poplíteo, passa profundamente anterior ao arco tendíneo do m. sóleo, acompanhando a a. tibial, com relação à qual se posiciona medialmente, no início, para tornar-se posterior e finalmente lateral.

Inerva todos os músculos da face posterior da perna: sóleo, gastrocnêmio, plantar, poplíteo, tibial posterior, flexor longo do hálux e flexor longo dos dedos. Na fossa poplítea emite um ramo cutâneo, o **n. cutâneo sural medial, que desce entre os dois ventres do gastrocnêmio e recebe o ramo fibular comunicante (do n. fibular comum) para formar o n. sural (este nervo acompanha a v. safena parva no terço distal da perna)**, como mostra a Fig. 17.89. Além de seus ramos musculares, emite **ramos calcâneos mediais**, para a pele do calcanhar e da planta do pé e, **no nível do retináculo dos mm. flexores, divide-se em seus ramos terminais, os nervos plantares medial e lateral**.

8.7 – Articulação do Joelho

A **articulação do joelho**, que é a maior das junturas sinoviais do corpo humano, **é também uma das mais complexas e discutidas**. A complexidade resulta principalmente das numerosas estruturas que dela fazem parte e que visam a conciliar as funções antagônicas de recepção e transmissão do peso corporal e de deambulação. As controvérsias giram em torno de sua classificação, **pois além de realizar como movimento principal a flexão e extensão (como uma articulação do tipo gínglimo) é capaz também de um certo grau de rotação, com o joelho previamente fletido**.

A articulação do joelho envolve três ossos: o **fêmur**, a **tíbia** e a **patela**. Assim, os côndilos do fêmur articulam-se com os da tíbia, e a face patelar do fêmur recebe a patela quando o joelho está estendido.

Com base nestes fatos e na forma das superfícies articulares, pode-se classificar a articulação do joelho como uma **articulação sinovial composta, do tipo bicondilar**, capaz de flexão e extensão, mas também de um certo grau de rotação medial e lateral. Portanto, **funcionalmente é uma articulação biaxial**.

8.7.1 – Cápsula e Ligamentos

A cápsula articular (Figs. 17.100 e 17.101) da articulação do joelho é delgada e membranosa posteriormente, ao passo que, **anteriormente, ela é substituída em grande parte pelo tendão do m. quadríceps, pela**

patela e pelo ligamento patelar. Ela se insere, posteriormente, em torno das margens das superfícies articulares dos côndilos do fêmur e na linha intercondilar. Na tíbia, ela se fixa não só nas bordas dos côndilos tibiais, mas também nas suas faces anteriores ao longo de linhas oblíquas que se estendem até a tuberosidade da tíbia. Entretanto, a cápsula está ausente entre o tendão do quadríceps e a face anterior do fêmur, permitindo que a membrana sinovial forme uma ampla prega nesta região e constitua a **bolsa suprapatelar**. Às vezes, a bolsa suprapatelar é uma cavidade fechada, isolada da cavidade articular da articulação do joelho. **Posteriormente, a cápsula articular apresenta uma fenda, através da qual emerge o músculo poplíteo.** Esta fenda está reforçada, acima da emergência do m. poplíteo, por um espessamento que constitui o **ligamento arqueado** (Fig. 17.102).

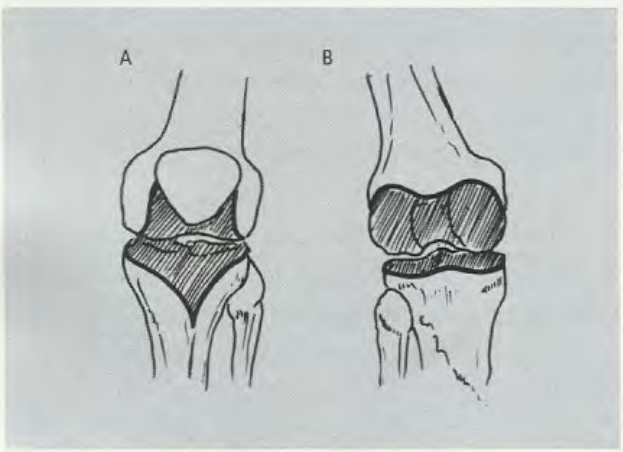


Fig. 17.100 Fixação da cápsula articular da articulação do joelho. A – Vista anterior. B – Vista posterior.

Ainda na sua face posterior, mas em posição mais medial, a cápsula apresenta outro reforço, o **ligamento poplíteo oblíquo, na verdade uma expansão do tendão do m. semimembranáceo**. Anteriormente, a cápsula está substituída pelo **tendão do m. quadríceps**, **patela** e **ligamento patelar**. Este último é a continuação do tendão do m. quadríceps, estendendo-se do ápice da patela até a tuberosidade da tíbia. **A patela é, portanto, um típico osso sesamóide.** O tendão do m. quadríceps envia também expansões que se fixam nos côndilos da tíbia e formam os **retináculos medial** e **lateral da patela. Estas expansões mantêm a patela em sua posição durante os movimentos da articulação**.

Na articulação do joelho dois ligamentos são considerados **extracapsulares**, isto é, estão isolados da cápsula articular. São eles os **ligamentos colaterais tibial**

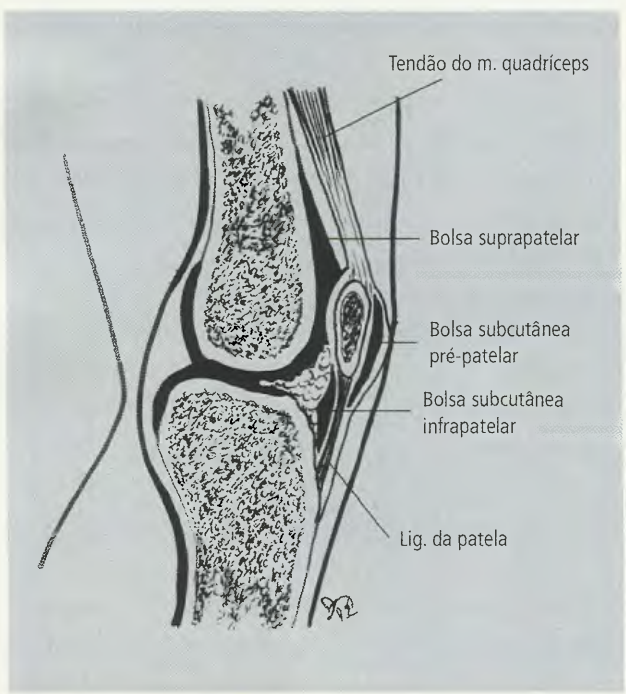


Fig. 17.101 Articulação do joelho em corte sagital.

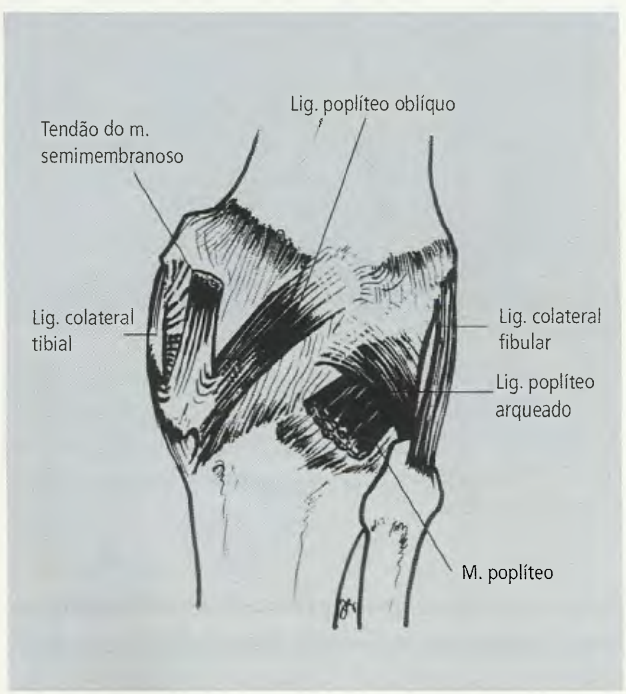


Fig. 17.102 Articulação do joelho em vista posterior.

e **fibular** (Fig. 17.103). O primeiro estende-se do epicôndilo medial do fêmur à parte mais superior da face ântero-medial da tíbia e sua superfície profunda está intimamente aderente à cápsula articular e ao menisco medial. O ligamento colateral fibular é cilindróide, com o aspecto de um cordão, estendendo-se do epicôndilo lateral do fêmur à cabeça da fíbula. Está separado da cápsula articular por tecido adiposo.

8.7.2 – Estruturas Intracapsulares

A articulação do joelho contém várias estruturas intracapsulares: **meniscos**, **ligamento transverso do joelho**, **ligamentos cruzados** e os **ligamentos meniscofemorais**, **anterior** e **posterior** (Figs. 17.104 e 17.105). Os **meniscos lateral** e **medial** são duas estruturas cartilaginosas fixadas aos côndilos da tíbia. Sendo mais espessos nas suas bordas periféricas, **aumentam a concavidade das faces articulares dos côndilos da tíbia que se articulam com os côndilos do fêmur. Deste modo, os meniscos têm importante função, tornando mais congruentes as superfícies ósseas que se articulam. Também atuam como verdadeiros coxins cartilaginosos, absorvendo os choques produzidos na deambulação.** O menisco medial tem a forma da letra C, e o lateral apresenta-se como um círculo quase completo. O menisco medial está intimamente aderido à cápsula articular e ao ligamento colateral tibial, **o que reduz a sua mobilidade com relação ao menisco lateral. Esta reduzida mobilidade faz com que o menisco medial seja mais propenso a lesões nos movimentos rotatórios súbitos da articulação do joelho, como os que podem ocorrer na prática do futebol.** O **ligamento transverso do joelho** une as porções anteriores dos meniscos medial e lateral. O **ligamento meniscofemoral anterior** parte da extre-

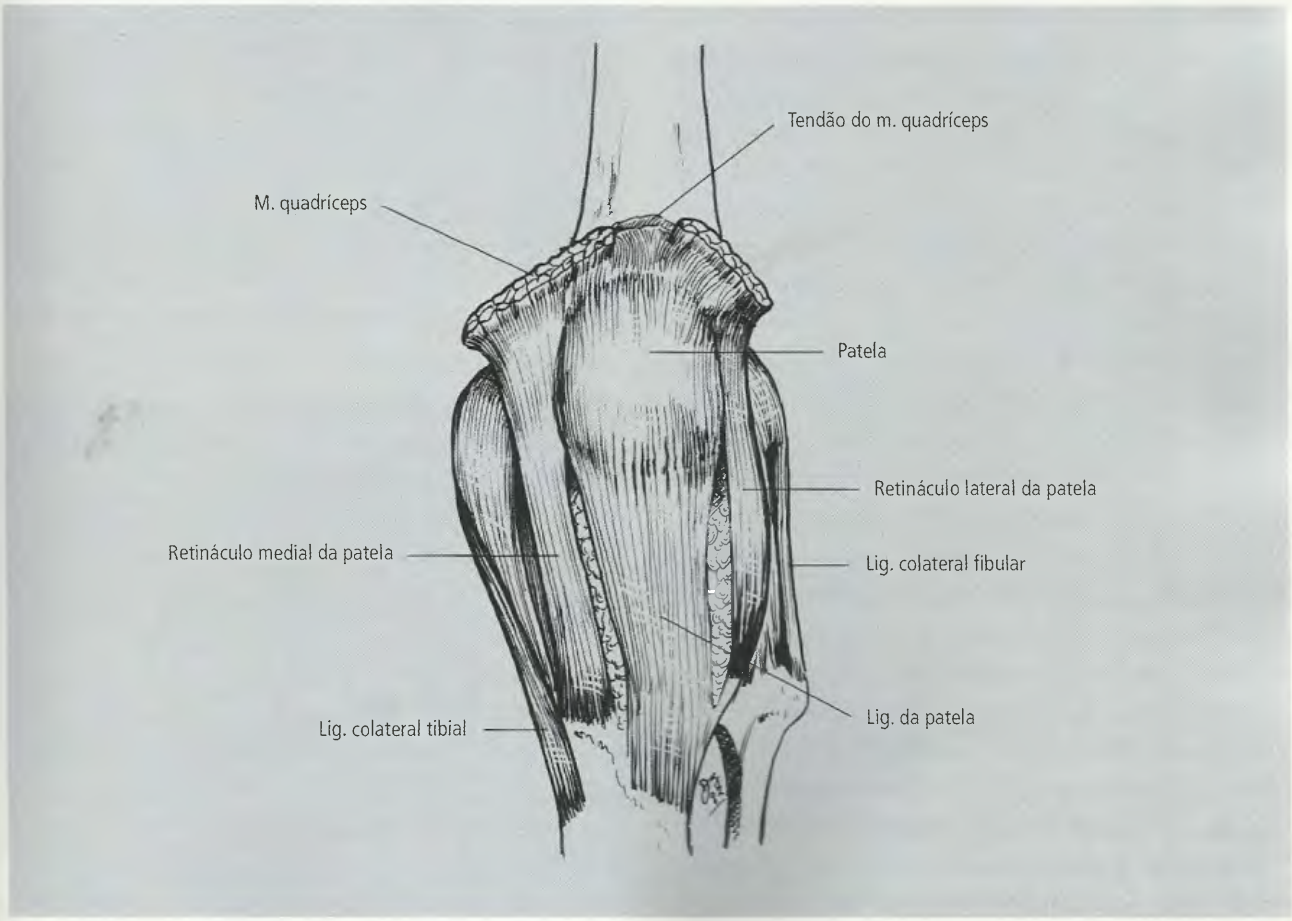


Fig. 17.103 Articulação do joelho em vista anterior.

midade anterior do menisco lateral, passa na frente do ligamento cruzado posterior para fixar-se no ligamento cruzado anterior, prolongando-se até o côndilo lateral do fêmur. O **ligamento meniscofemoral posterior** parte da extremidade posterior do menisco lateral, passa atrás do ligamento cruzado para se fixar nele e no côndilo medial do fêmur. **A estabilidade da articulação do joelho deve-se muito à presença dos ligamentos cruzados** (Fig. 17.105) **que impedem deslocamentos no sentido ântero-posterior**. O ligamento cruzado anterior vai da parte anterior da eminência intercondilar da tíbia à face lateral do côndilo medial do fêmur seguindo um trajeto superior, posterior e lateral. Já o ligamento cruzado posterior vai da parte posterior da eminência intercondilar da tíbia à face lateral do côndilo medial do fêmur, com uma trajetória superior, anterior e medial. Ao executarem estes trajetos eles se cruzam, daí seus nomes. Os ligamentos cruzados do joelho estão relativamente estirados em todos os estágios de movimento da articulação, mas o estiramento máximo é alcançado na extensão completa da perna. Deste modo, o ligamento cruzado anterior impede o deslocamento posterior do fêmur sobre a tíbia, enquanto o posterior bloqueia o deslocamento anterior do fêmur sobre a tíbia. Os ligamentos cruzados e os ligamentos meniscofemorais estão envolvidos por reflexões da membrana sinovial e, desta forma, **embora intracapsulares, não se situam no interior da cavidade articular**.

O menisco medial é lesado cerca de seis ou sete vezes mais que o menisco lateral. A explicação está nas firmes conexões que o menisco medial tem com o ligamento colateral tibial, enquanto o menisco medial não se prende ao ligamento colateral fibular e sim ao côndilo medial do fêmur, através do ligamento meniscofemoral, o que facilita sua adaptação aos movimentos do joelho. A combinação de deslizamento lateral e rotação lateral do fêmur sobre a tíbia fixada ao solo pode resultar em lesão simultânea do ligamento colateral tibial e do menisco medial. Conforme a intensidade da lesão, o ligamento cruzado anterior também pode ser lesado. **Este tipo de lesão não é rara em jogadores de futebol.**

A lesão do ligamento cruzado anterior é diagnosticada pelo deslocamento anterior da tíbia com o fêmur fixado: é o chamado sinal da gaveta.

A articulação do joelho pode ser examinada e suas lesões corrigidas através da artroscopia. Neste procedimento, o **artroscópio**, um tubo de aço inoxidável com diâmetro entre 2 e 5 mm e lentes ópticas em ambas as extremidades, é inserido na articulação. Com o auxílio de um fluxo contínuo de solução salina estéril através do tubo, uma fonte de luz fibro-óptica e uma pequena câmera de televisão, as estruturas podem ser examinadas diretamente. Instrumentos cirúrgicos

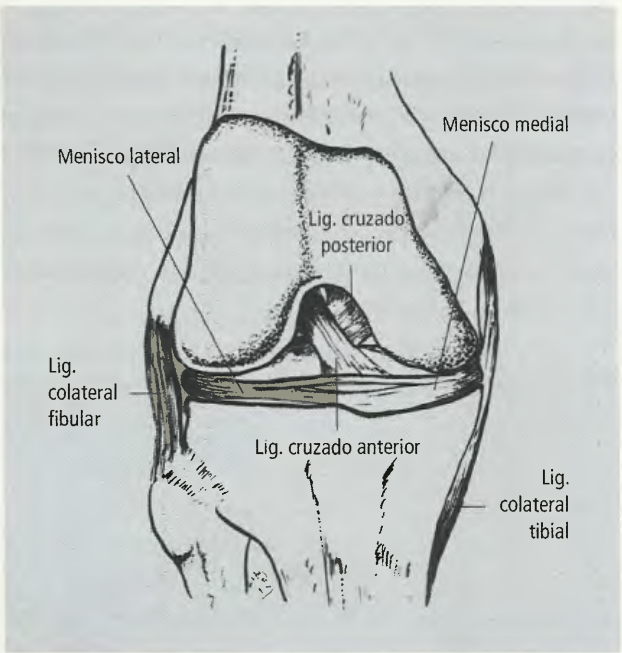


Fig. 17.104 Elementos intra-articulares da articulação do joelho.

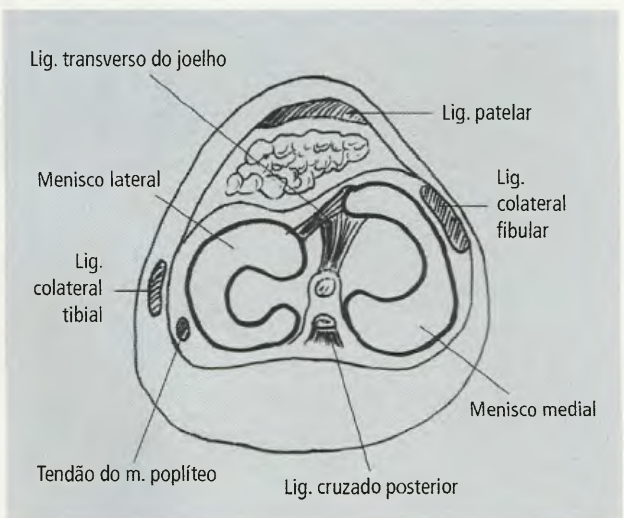


Fig. 17.105 Meniscos do joelho esquerdo vistos superiormente.

especiais podem ser introduzidos por pequenas incisões e a cirurgia é realizada sob visão direta. **Atualmente, a maioria das articulações pode ser examinada via artroscópica.**

8.7.3 – Movimentos

Partindo da posição ortostática o único movimento evidente é o de **flexão** (Fig. 17.106), que leva a perna posteriormente, com esta podendo tocar a face posterior da coxa. A **extensão** é o retorno do segmento de qualquer grau de flexão até, no máximo, a posição ortostática. **Nesta, o joelho já está em extensão total e qualquer excesso deste limite é patológico.**

Enquanto na flexão praticamente não existem limitações ligamentares, já na extensão estas estruturas atuam para dar a maior estabilidade possível ao joelho, pois é estendido que ele vai receber e transmitir pressões. Devido às incongruências das superfícies articulares, vários mecanismos são necessários e serão descritos a seguir.

No limite da extensão ocorre um movimento adicional de rotação medial do fêmur sobre a tíbia, estando esta fixa. Esta rotação ocorre nos 5º finais da extensão e distende todos os ligamentos da articulação, aumentando sua estabilidade. **Diz-se que a articulação está trancada.** Antes que possa se iniciar uma flexão a partir da extensão completa, esta rotação medial deve ser revertida para "destrancar" a articulação. **Cabe ao m. poplíteo a função de promover uma rotação lateral do fêmur sobre a tíbia, sem a qual a flexão não pode ter início.**

Em decorrência das incongruências das superfícies articulares, ocorrem **movimentos de deslizamento ântero-posterior do fêmur sobre a tíbia** (ou vice-versa) que são evitados pelos ligamentos cruzados, e movimentos laterolaterais, controlados pelos ligamentos colaterais tibial e fibular.

Além disso, o fêmur forma um ângulo de abertura lateral com a tíbia. Portanto, a contração do quadríceps tende o deslocar a patela lateralmente, o que é prevenido pela maior proeminência da borda lateral da superfície articular da patela no fêmur.

Com o joelho fletido, é possível a realização da rotação lateral e medial até o máximo de 35° a 40°.

A Tabela 17.7 resume os movimentos do joelho e mostra os músculos envolvidos.

TABELA 17.7 Resumo dos Movimentos da Perna e do Joelho

Movimento	Músculos
Flexão da perna	Bíceps da coxa, semitendíneo, semimembranáceo, com o auxílio do sartório, grácil e gastrocnêmio
Extensão da perna	Quadríceps da coxa
Rotação medial da perna	Semitendíneo, semimembranáceo
Rotação lateral da perna	Bíceps da coxa
Rotação medial do joelho	Poplíteo (se o fêmur está fixo)
Rotação lateral do joelho	Poplíteo (se a tíbia está fixa)

Fig. 17.106 Movimentos de flexão e extensão da perna.

8.8 – Região Lateral da Perna

8.8.1 – Músculos

Somente dois músculos estão situados na região lateral da perna: os **fibulares longo** e **curto**.

- O **fibular curto** está situado profundamente ao **fibular longo**, parcialmente coberto por este (Figs. 17.107 e 17.108). A Tabela 17.8 mostra suas origens e inserções. Os tendões de inserção dos fibulares são mantidos em posição por espessamentos fasciais denominados **retináculos**, **superior** e **inferior**, dos **mm. fibulares** (Fig. 17.109). O superior mantém os tendões fibulares posteriormente ao maléolo lateral, indo deste até o calcâneo; o inferior mantém os tendões fibulares lateralmente ao calcâneo.
- **O m. fibular longo é eversor e flexor plantar do pé enquanto o m. fibular curto atua como eversor do pé. Ambos são inervados pelo n. fibular superficial.** A região lateral da perna é suprida por ramos arteriais provenientes da **a. fibular**, situada na região posterior da perna.

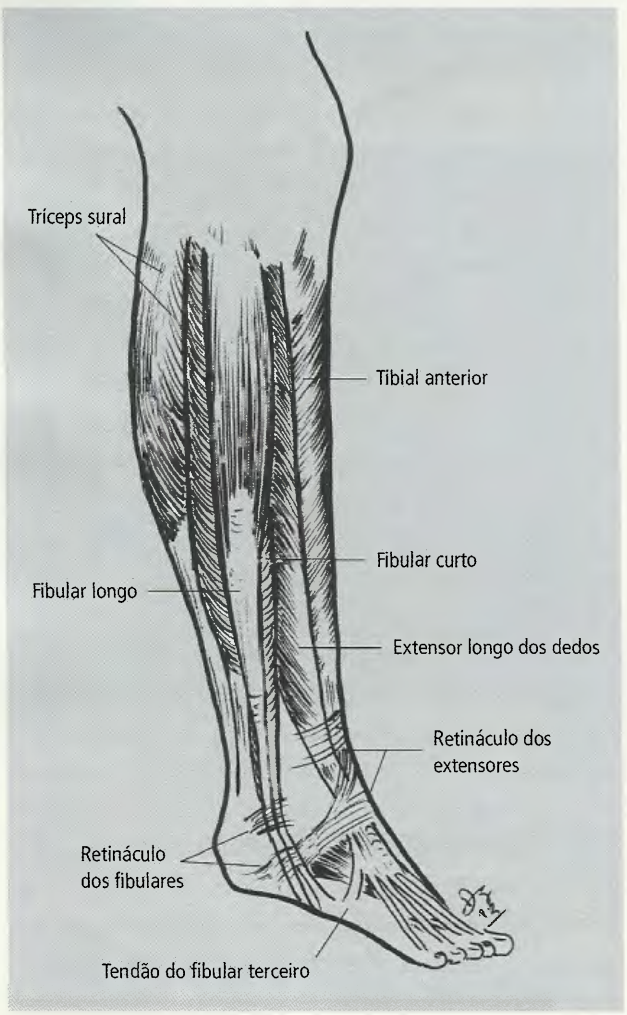


Fig. 17.107 Músculos da região anterior e lateral da perna.

8.8.2 – Nervo Fibular Superficial

O **nervo fibular superficial é um dos ramos terminais do n. fibular comum**. Nasce na substância do m. fibular longo, sobre a face lateral do colo da fíbula. Tem um trajeto em direção distal, inicialmente entre o fibular longo e o fibular curto e, a seguir, entre o fibular curto e o extensor longo dos dedos. No terço inferior da perna, perfura a fáscia e torna-se cutâneo. **Emite ramos musculares para os mm. fibulares longo e cur-**

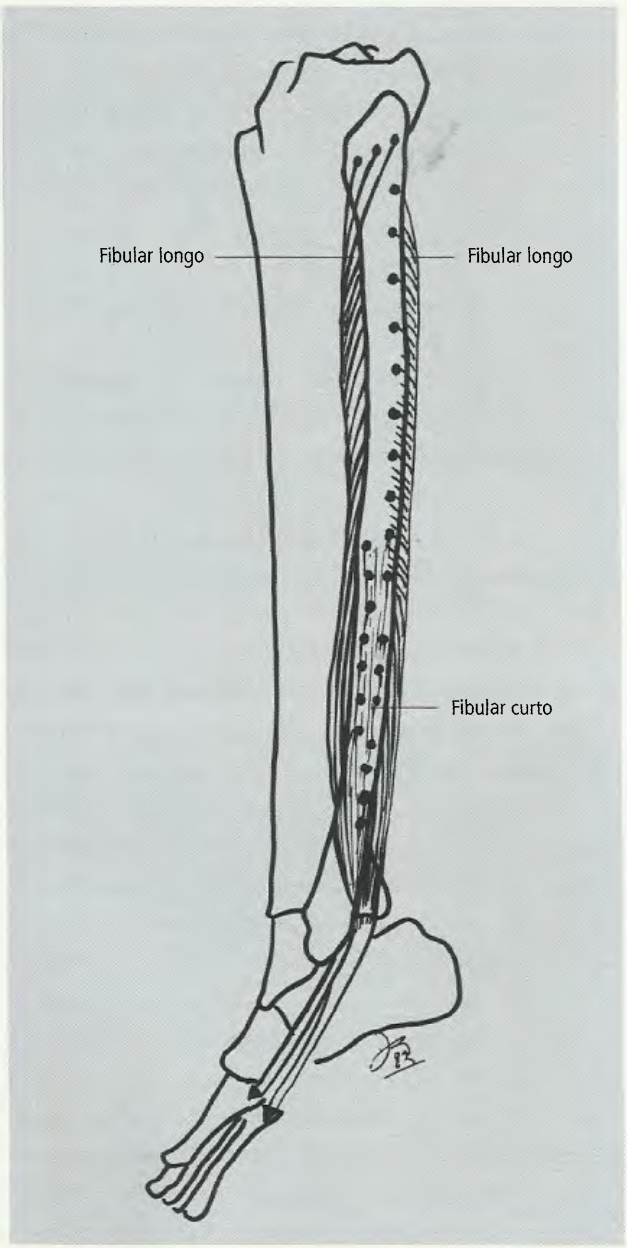


Fig. 17.108 Origem e inserção dos mm. fibulares longo e curto.

TABELA 17.8 Músculos da Região Lateral da Perna		
Fibular longo	Cabeça da fíbula e parte superior da face lateral da fíbula	O tendão tem um trajeto medial na planta antes de inserir-se no osso cuneiforme medial e na base do 1º osso metatarsal
Fibular curto	Dois terços distais da face lateral fíbula	Base do 5º osso metatarsal

Fig. 17.109 Retináculo dos fibulares, superior e inferior.

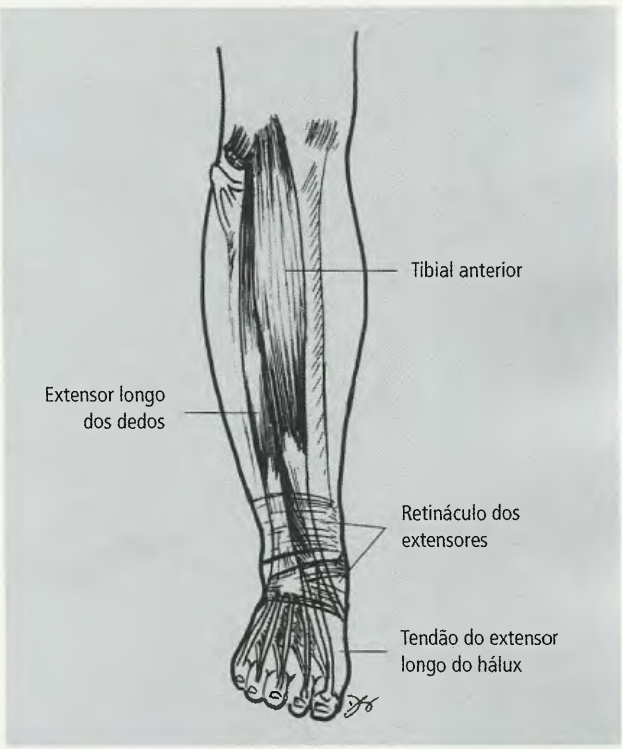


Fig. 17.110 Músculos da região anterior da perna.

to (Fig. 17.90) e termina nos **ramos cutâneos dorsais medial** e **intermédio**, que suprem a porção mais distal da perna, o dorso do pé e o dorso dos dedos, exceto o lado lateral do dedo mínimo (**inervado pelo n. sural**) e os lados adjacentes do hálux e do segundo dedo (**inervados pelo n. fibular profundo**).

8.9 – Região Anterior da Perna

8.9.1 – Músculos

Agem sobre a articulação do tornozelo e as articulações do tarso resultando em movimentos do pé. São eles: **músculos tibial anterior, extensor longo do hálux, extensor longo dos dedos** e **fibular terceiro** (Figs. 17.110 a 17.112). São todos inervados pelo **n. fibular profundo**. Suas origens e inserções são mostradas na Tabela 17.9.

- O **m. tibial anterior** ocupa uma posição lateral e paralela à tíbia, mas seu tendão de inserção, no nível do tornozelo, desvia-se medialmente. **Suas ações são a flexão dorsal e a inversão do pé.**
- O **m. extensor longo dos dedos** abre-se em quatro tendões para os dedos laterais, e os tendões para os 2º, 3º e 4º dedos **estão unidos com tendões do m. extensor curto dos dedos (situado no dorso do pé)**. Cada tendão do m. extensor longo dos dedos forma uma expansão sobre a articulação metatarsofalângica e sobre a falange proximal e divide-se em três

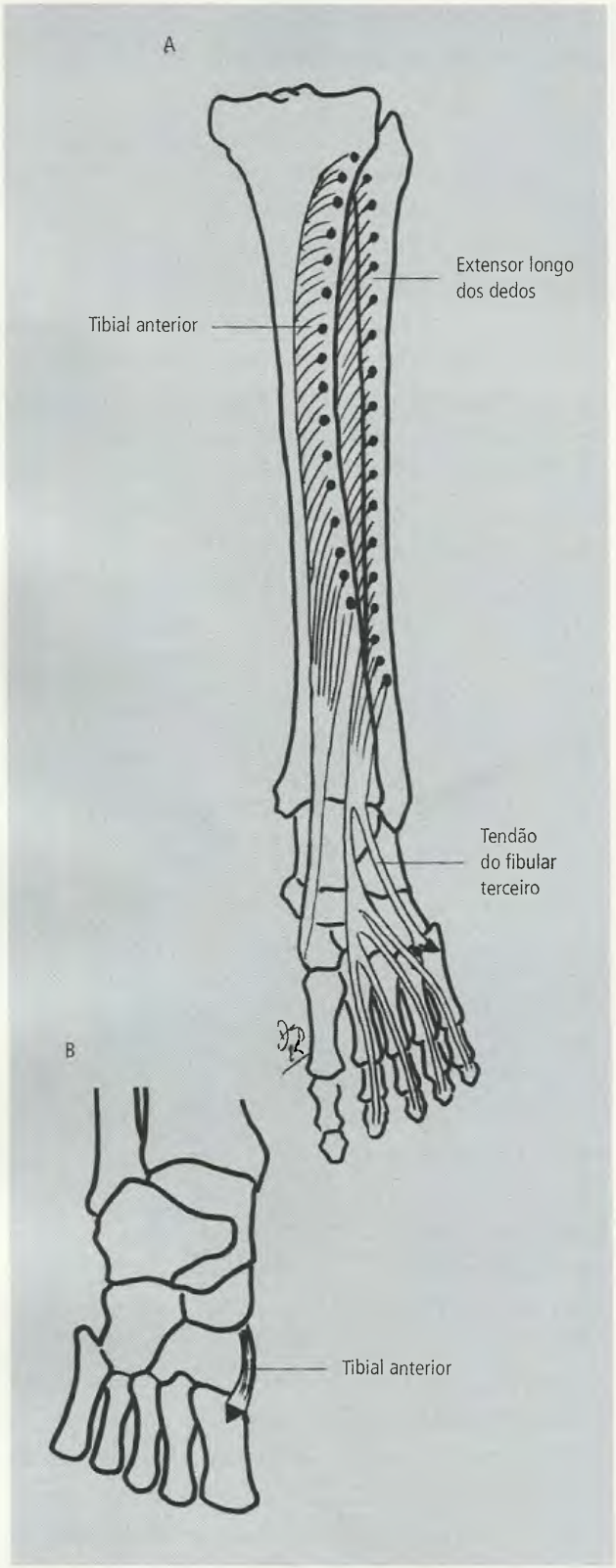


Fig. 17.111A Origem e inserção dos mm. tibial anterior e extensor longo dos dedos. Em A, note também a inserção do fibular terceiro. Em B, observe a inserção do tibial anterior numa vista plantar do pé.

cintas, das quais a central insere-se na falange média e as colaterais na falange distal (Fig. 17.111B). **Sua ação é a que indica seu nome.**

- O **m. fibular terceiro**, como demonstrado por estudos eletromiográficos, não tem ação independente. **Sua ação é semelhante à do m. extensor longo dos dedos e pode estar ausente ou ser rudimentar.** Já que anatômica e fisiologicamente ele é parte do m. extensor longo dos dedos, há quem defenda a tese de que não se justifica um nome específico para ele.
- O **m. extensor longo do hálux** situa-se entre os mm. tibial anterior e extensor longo dos dedos, estando parcialmente recoberto por eles. Seu tendão de inserção cruza medialmente o dorso do pé. Sua ação está indicada por seu nome.

Na região anterior, a fáscia se espessa no nível do tornozelo e do dorso do pé constituindo os retináculos, superior e inferior, dos mm. extensores (Fig. 17.113). O superior não é muito bem delimitado, estendendo-se entre as bordas anteriores da tíbia e da fíbula, logo acima do tornozelo. O inferior tem a forma de um Y horizontal, do qual partem septos para a profundidade, onde se fixam como amarras e **evitam o deslocamento medial dos extensores longos durante a inversão do pé**.

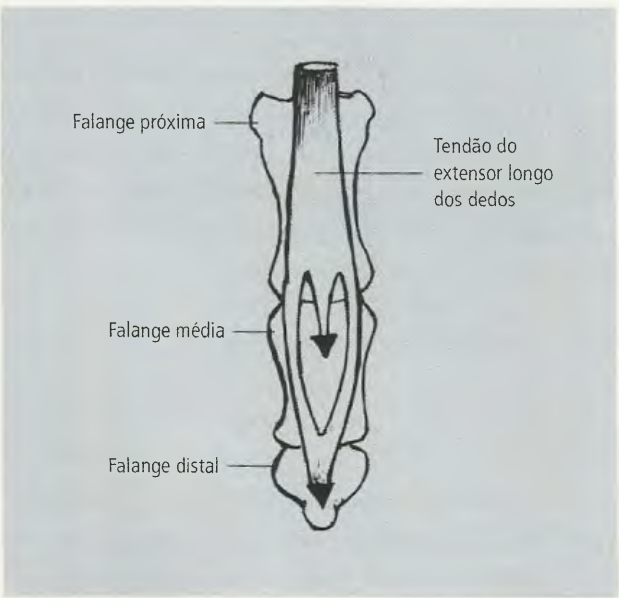


Fig. 17.111B Comportamento do tendão do extensor longo dos dedos no nível das falanges média e distal.

TABELA 17.9 Músculos da Região Anterior da Perna

Músculo	Origem	Inserção
Tibial anterior	Côndilo lateral e dois terços proximais da face lateral da tíbia	Base do primeiro metatarsal e face medial do osso cuneiforme medial
Extensor longo dos dedos	Três quartos proximais da fíbula, côndilo lateral da tíbia, membrana interóssea	Por quatro tendões, um para cada um dos quatro dedos laterais, na base das falanges média e distal
Extensor longo do hálux	Terço médio da face medial da fíbula e membrana interóssea	Base da falange distal do hálux

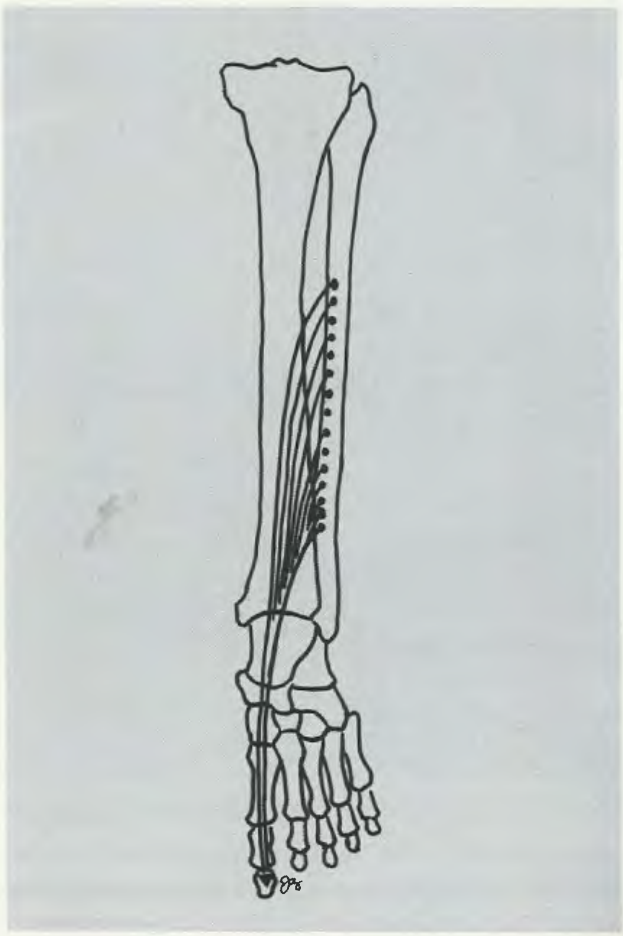


Fig. 17.112 Origem e inserção do m. extensor longo do hálux.

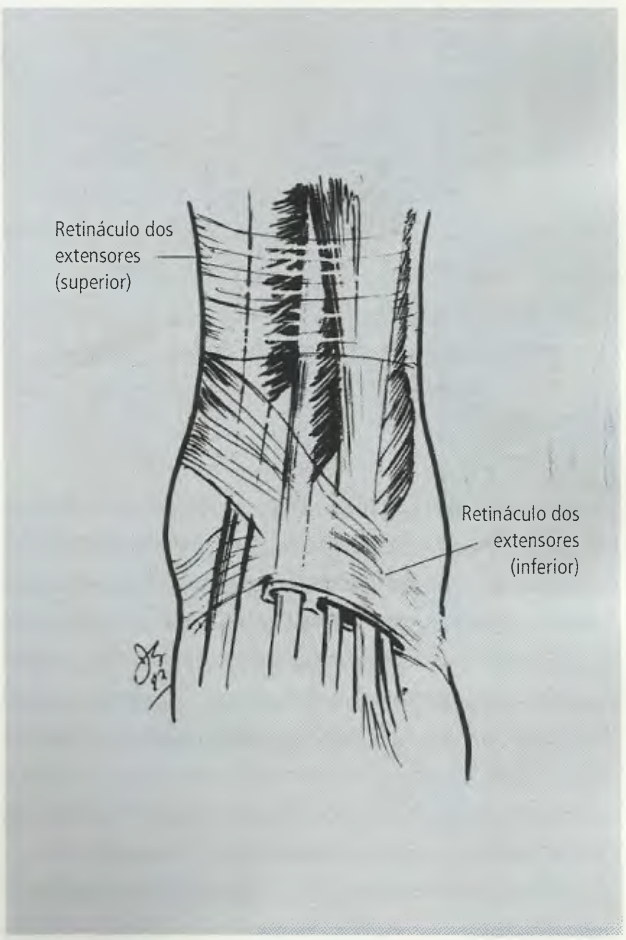


Fig. 17.113 Os retináculos dos extensores, superior e inferior.

8.9.2 – Vasos e Nervos

A **artéria tibial anterior** (Fig. 17.114) **origina-se da a. poplítea;** está localizada inicialmente na região posterior da perna. Após passar por entre os feixes do m. tibial posterior e, a seguir, através da abertura acima da membrana interóssea, atinge a região anterior da perna, onde se junta ao n. fibular profundo e tem um trajeto descendente, passando sobre a membrana interóssea e, no final de seu trajeto, diretamente sobre a tíbia, situando-se entre os tendões dos extensores longos do hálux e dos dedos. **Ao alcançar o dorso do pé continua-se como a a. dorsal do pé.** Seus ramos incluem uma ou duas **aa. recorrentes tibiais anteriores**, que participam da rede articular do joelho, **ramos para os músculos de região** e **as aa. maleolares anteriores, medial** e **lateral**, para a articulação do tornozelo.

8.9 3 – Nervo Fibular Profundo

O **nervo fibular profundo** (Fig. 17.115) perfura o m. extensor longo dos dedos e acompanha a. tibial anterior. **Inerva todos os músculos da região anterior da perna**, alcança o dorso do pé, suprindo o extensor curto dos dedos e, finalmente, distribui-se à pele dos lados adjacentes do hálux e do segundo dedo.

8.10 – Pé

O pé, segmento terminal do membro inferior, forma um ângulo quase reto com a perna, aberto anteriormente, com uma **face superior (o dorso) e outra inferior (a planta)**, em contato com o solo.

O pé é, freqüentemente, comparado com a mão e, realmente, existem vários pontos de semelhança. Contudo, entre as diferenças, uma é fundamental: a mão é livre, comprometida com as funções de tato e apreensão, já o pé tem por funções básicas aquelas de todo o membro inferior: **sustentação** e **locomoção**.

A fáscia do dorso do pé é uma fina lâmina conjuntiva que envolve os tendões. **Já na planta do pé, a fáscia se apresenta bem desenvolvida, espessada e resistente, constituindo a aponeurose plantar.**

Os chamados **músculos curtos (ou intrínsecos) do pé** dispõem-se no dorso e na planta do pé. No dorso só existe um músculo intrínseco, o **extensor curto dos dedos**. Todos os outros são plantares e, embora eles estejam dispostos de maneira compacta em camadas que não são fáceis de serem dissociadas, o estudo por camadas musculares oferece algumas vantagens com relação à compreensão das inserções de seus tendões. **Mais**

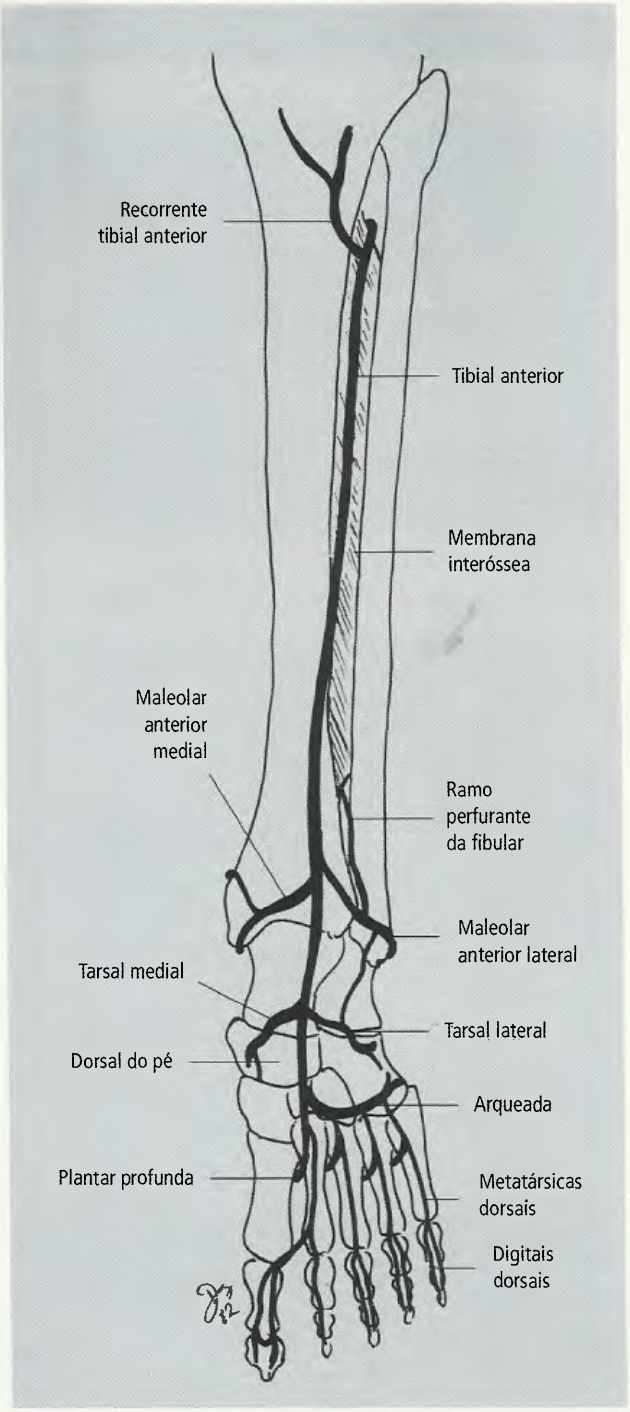


Fig. 17 114 Ramos da a. tibial anterior e dorsal do pé.

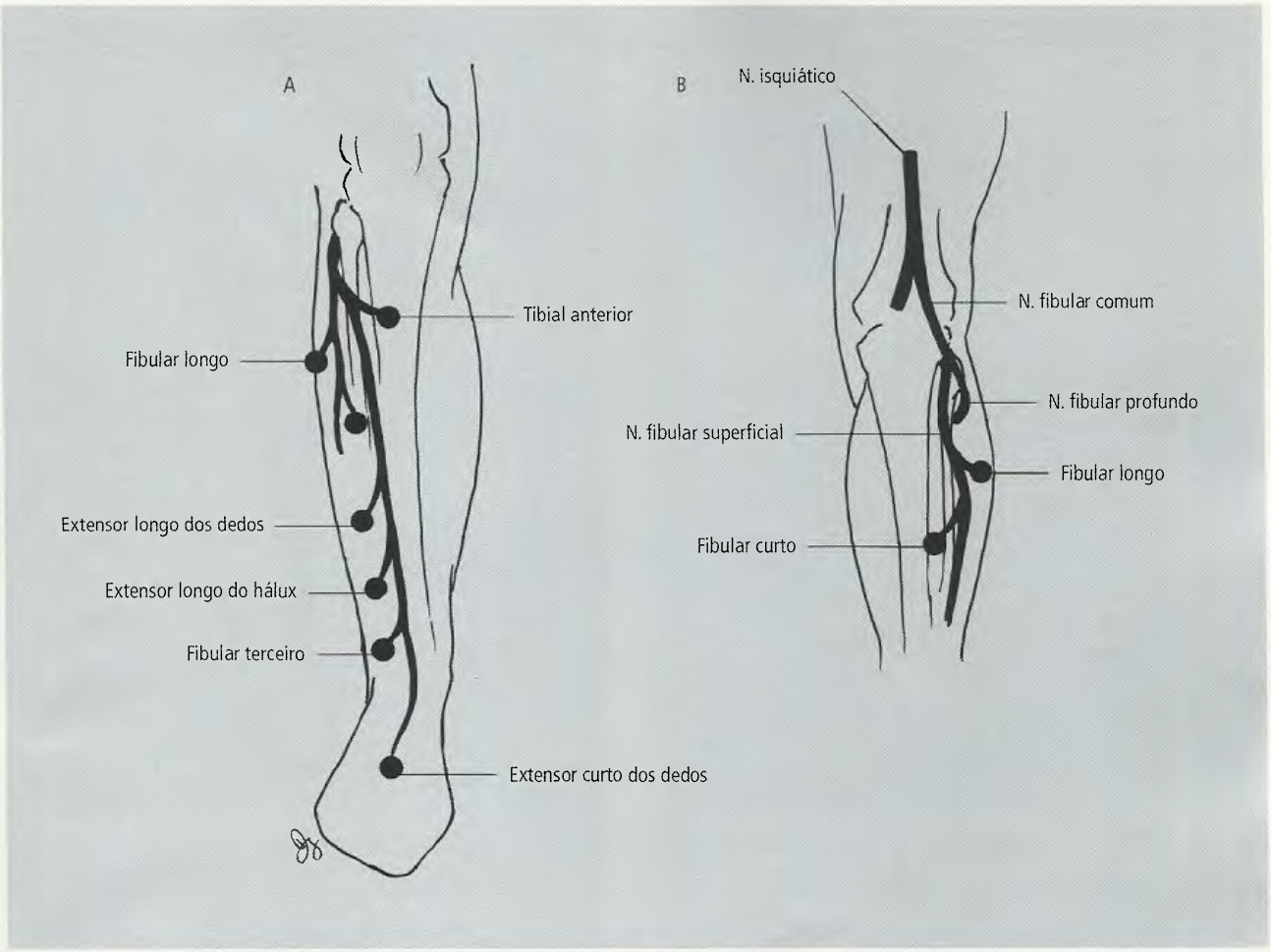


Fig. 17.115 Distribuição motora (esquemática) dos nn. fibulares, superficial e profundo (A). Em B está ilustrada a divisão do n. fibular comum em nn. fibulares, superficial e profundo. Para os ramos cutâneos dos nn. fibulares, ver Fig. 17.32.

importante que isto, entretanto, é conhecer quais os músculos que estarão se contraindo durante determinado movimento do tornozelo, do pé ou dos dedos, como será visto adiante.

8.10.1 – M. Extensor Curto dos Dedos

O **m. extensor curto dos dedos é o único que se localiza no dorso do pé** (Fig. 17.116). Origina-se na face superior do calcâneo e sua parte carnosa é continuada por quatro tendões. O mais medial vai ter ao hálux e é comum designá-lo, junto com a porção correspondente do ventre muscular, como **m. extensor curto do hálux**. Este tendão insere-se na base da falange proximal do hálux. **Os outros três tendões fundem-se com os respectivos tendões do extensor longo dos 2º, 3º e 4º dedos. O músculo é inervado pelo n. fibular profundo.** Quanto às suas ações, o extensor curto do hálux **estende a falange proximal do hálux e o extensor curto dos dedos faz a extensão dos 2º, 3º e 4º dedos. Porém, ao contrário do que sucede com o extensor longo, ele pode estender os dedos sem, ao mesmo tempo, provocar a flexão dorsal do pé.**

Aponeurose Plantar

A **aponeurose plantar** (Fig. 17.117) apresenta-se dividida em três partes: **medial**, **lateral** e **central** (que seria mais bem denominada intermédia). A parte medial, delgada, reveste a parte inferior do m. abdutor do hálux, e a lateral, mais espessa que a medial, reveste a face plantar do abdutor do 5º dedo. Nas junções das

Fig. 17.116 Origem e inserção do m. extensor curto dos dedos.

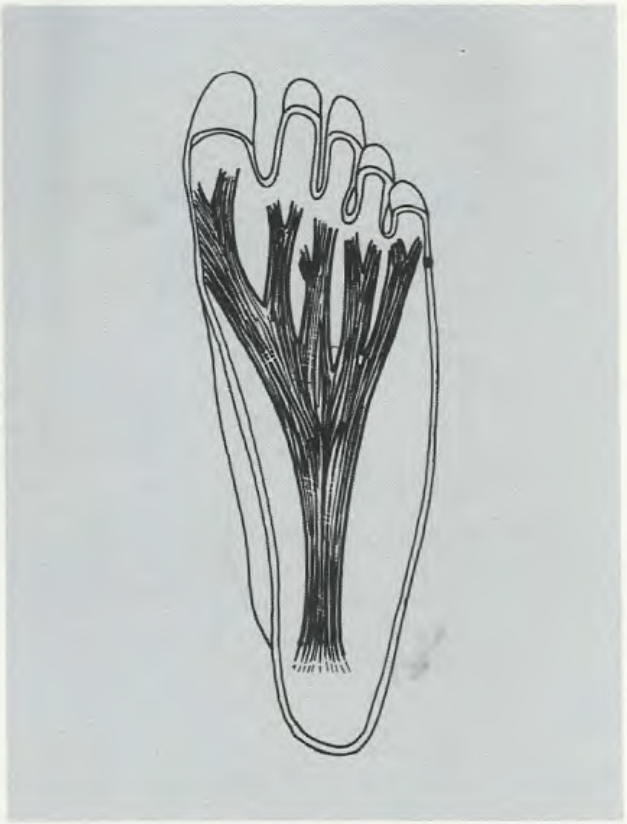


Fig. 17.117 Aponeurose plantar.

partes lateral e medial com a parte central septos verticais estendem-se superiormente, delimitando, respectivamente, um **compartimento lateral (ou do 5º dedo)** e um **compartimento medial (ou do hálux)**.

A parte central mais forte e nítida se fixa posteriormente no calcâneo e se expande anteriormente, dividindo-se em cinco faixas ou cintas, uma para cada dedo, que se inserem nas bainhas fibrosas flexoras e nos lados das articulações metatarsofalângicas. Os mesmos septos que delimitam os compartimentos lateral e medial delimitam também o **compartimento central**, o qual se situa acima da parte central da aponeurose plantar.

8.10.2 – Músculos da Planta

8.10.2.1 – A 1ª camada (superficial) compreende os músculos abdutor do dedo mínimo, flexor curto dos dedos e abdutor do hálux. A Fig. 17.118 ilustra esses músculos, e a Tabela 17.10 mostra suas origens e inserções.

Os quatro tendões do flexor curto dos dedos, no nível das falanges proximais do 2º ao 5º dedo, **dividem-se formando uma botoeira para dar passagem aos tendões do flexor longo dos dedos** (Fig. 17.119).

Os mm. flexor curto dos dedos e abdutor do hálux **são inervados pelo n. plantar medial, ramo do tibial.** O abdutor do dedo mínimo o é pelo **n. plantar lateral, também ramo do tibial**.

As ações são as indicadas por seus nomes. **O flexor curto dos dedos flexiona os dedos 2º a 5º na articulação interfalângica proximal.**

8.10.2.2 – A 2ª camada compreende os tendões de inserção dos mm. flexor longo dos dedos e do flexor longo do hálux, e os mm. quadrado plantar e lumbricais. Só os dois últimos ainda não foram descritos. Os dois primeiros foram mencionados entre os músculos da face posterior da perna. A Fig. 17.120 ilustra os músculos da 2ª camada e a Tabela 17.11 mostra suas origens e inserções. **Repare, na Fig. 17.120,**

TABELA 17.10 Primeira Camada de Músculos da Planta do Pé

Músculo	Origem	Inserção
Abdutor do dedo mínimo	Tuberosidade do calcâneo	Lateralmente na base da falange proximal do dedo mínimo
Abdutor do hálux	Processo medial da tuberosidade do calcâneo	Medialmente na base da falange proximal do hálux
Flexor curto dos dedos	Processo medial da tuberosidade do calcâneo	Por quatro tendões nos lados das falanges médias do 2º ao 5º dedos

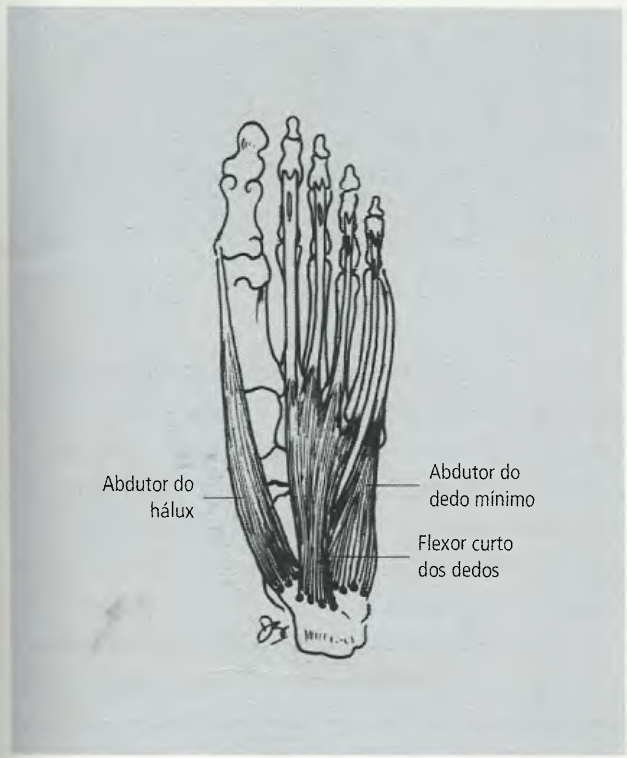


Fig. 17.118 Origem e inserção dos mm. abdutor do hálux, abdutor do dedo mínimo e flexor curto dos dedos (1ª camada).

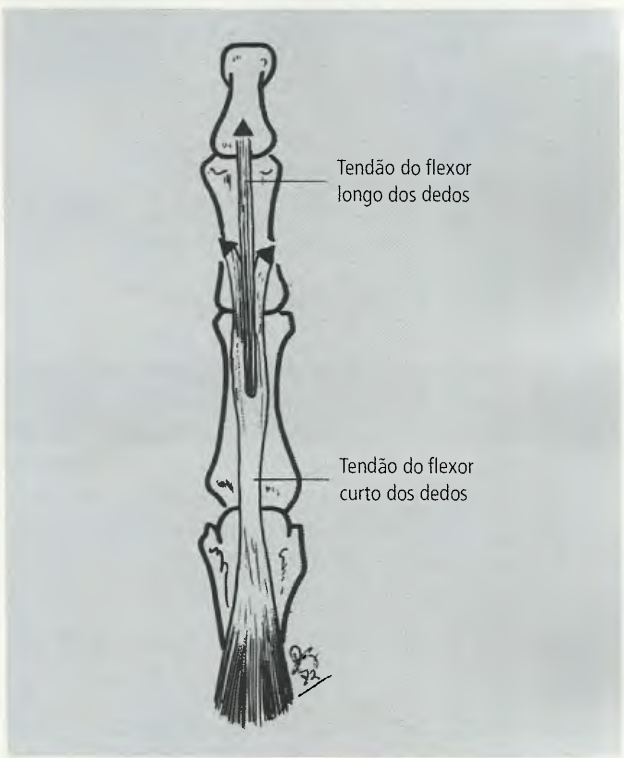


Fig. 17.119 Comportamento dos tendões dos mm. flexores dos dedos (curto a longo) no nível das falanges.

que o tendão do flexor longo dos dedos cruza o do flexor longo do hálux.

O m. quadrado plantar é inervado pelo n. plantar lateral que também inerva o 2º, o 3º. e o 4º lumbricais; o 1º lumbrical é inervado pelo n. plantar medial.

O m. quadrado plantar corrige, pelo menos parcialmente, a tração medial do flexor longo dos dedos fazendo com que este aja segundo o eixo longitudinal dos dedos. Isso aumenta a sua eficiência e pode flexionar igualmente as falanges distais, quer o pé esteja em flexão dorsal, que esteja em flexão ou plantar.

Os lumbricais **auxiliam a flexionar** as articulações metatarsofalângicas dos 2º, 3º, 4º e 5º dedos.

O n. plantar lateral inerva o flexor curto do 5º dedo e o adutor do hálux, enquanto o n. plantar medial inerva o flexor curto do hálux.

As ações desses músculos são as indicadas pelos seus nomes.

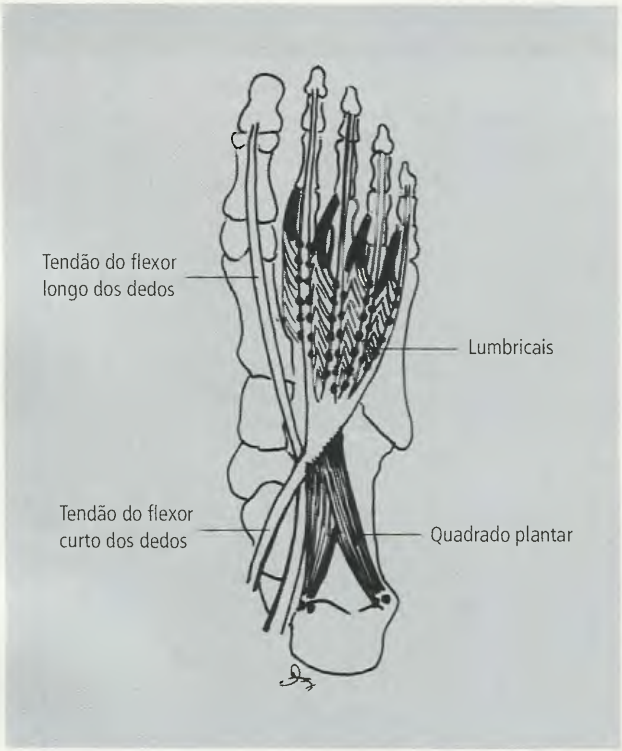


Fig. 17.120 Origem e inserção dos mm. da 2ª camada.

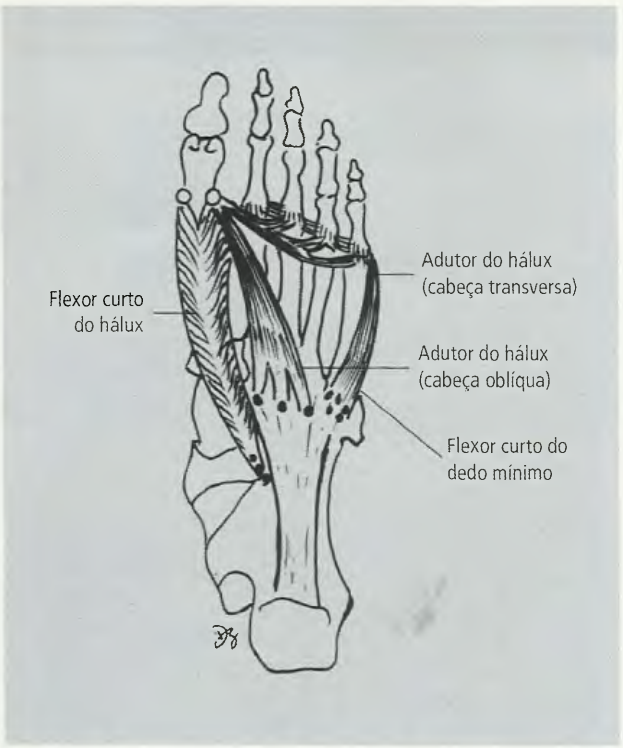


Fig. 17.121 Origem e inserção dos mm. da 3ª camada.

TABELA 17.11 Segunda Camada de Músculos da Planta do Pé

Músculo	Origem	Inserção
Quadrado plantar	Por duas cabeças, medial e lateral, na face plantar do calcâneo	Tendão do m. flexor longo dos dedos
Lumbricais	Tendões do m. flexor longo dos dedos	Medialmente na base da falange proximal do respectivo dedo

8.10.2.3 – A 3ª camada inclui os mm. flexor curto do dedo mínimo, adutor do hálux e flexor curto do hálux. A Fig. 17.121 e a Tabela 17.12 mostram a localização, as origens e as inserções desses músculos. Existem divergências com relação à origem desses músculos.

O n. plantar lateral inerva o flexor curto do dedo mínimo e o adutor do hálux, já o n. plantar medial inerva o flexor curto do hálux.

As ações desses músculos são as indicadas pelos seus nomes.

8.10.2.4 – A 4ª camada inclui os tendões de inserção dos mm. fibular longo e tibial posterior, que foram descritos entre os músculos laterais e posteriores da perna. A eles acrescentam-se os **músculos interósseos, plantares** e **dorsais**. A Fig. 17.122 ilustra a disposição dos interósseos e a Tabela 17.13 mostra suas origens e inserções.

O n. plantar lateral inerva todos os interósseos.

Os **mm. interósseos fletem as articulações metatarsofalângicas**. Podem também aduzir e abduzir segundo um eixo que passe pelo segundo dedo, com os interósseos plantares fazendo adução e os dorsais a abduzirem os dedos; esta ação é de pouca importância. **Talvez mais importante é o fato de que, devido à inserção dos interósseos em metatársicos adjacentes, eles mantêm estes ossos juntos e, assim, reforçam o arco metatársico, o qual será visto adiante.**

8.10.3 – Nervos

Os nervos do pé são **o sural, os fibulares superficial e profundo, todos já vistos, e os nervos plantares medial e lateral** (Fig. 17.123).

TABELA 17.12 Terceira Camada de Músculos da Planta do Pé

Músculo	Origem	Inserção
Flexor curto do dedo mínimo	Base do 5º osso metatarsal	Lateralmente na base da falange proximal do dedo mínimo
Adutor do hálux	Cabeça transversa: cápsula articular das articulações metatarsofalângicas do 3º ao 5º dedos	Cabeça transversa: no tendão do flexor longo do hálux
	Cabeça oblíqua: base do 2º, 3º e 4º ossos metatarsais	Cabeça oblíqua: junto com o flexor curto do hálux
Flexor curto do hálux	Osso cubóide e no cuneiforme lateral	Nos dois lados base da falange proximal do hálux, junto com o adutor e o abdutor do hálux

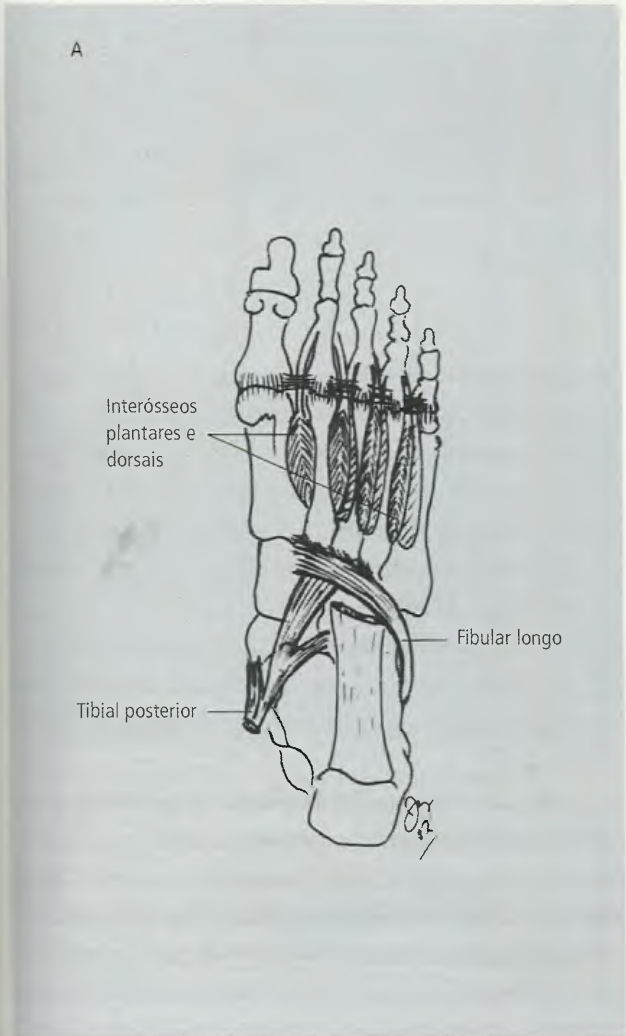


Fig. 17.122A Origem e inserção dos mm. da 4ª camada. Visão de conjunto. Observe o comportamento dos tendões de inserção dos mm. fibular longo e tibial posterior.

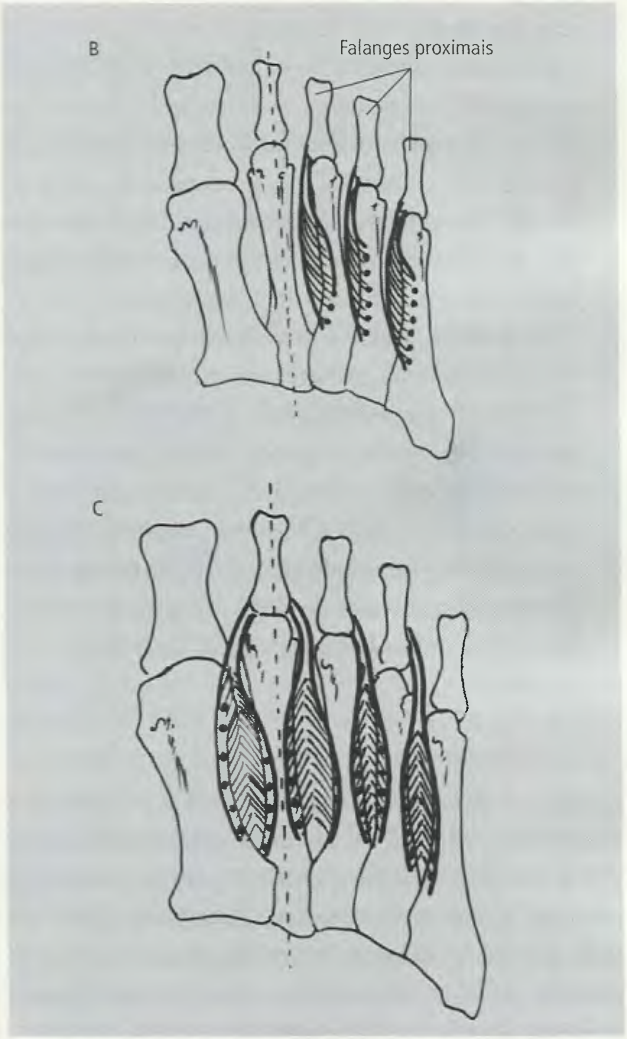


Fig. 17.122B Origem e inserção dos mm. interósseos plantares. C – Origem e inserção dos mm. interósseos dorsais. Compare as Figs. B e C e observe que o 2º dedo recebe inserções dos mm. interósseos dorsais em ambos os lados.

TABELA 17.13 Quarta Camada de Músculos da Planta do Pé

Músculo	Origem	Inserção
Interósseos plantares	Medialmente, na base do 3º, 4º e 5º ossos metatarsais	Medialmente na base da falange proximal dos 3º, 4º e 5º dedos
Interósseos dorsais	Diáfise dos ossos metatarsais adjacentes	Base da falange proximal dos 2º, 3º e 4ºdedos (o 2° dedo recebe dois interósseos)

Fig 17.123 Distribuição motora (esquemática) dos nn. plantares, medial e lateral.

- O **n. plantar medial é o maior dos ramos terminais do tibial**. Inicialmente está situado profundamente ao m. abdutor do hálux e a seguir coloca-se entre o abdutor do hálux e o flexor curto dos dedos; **é lateral à a. plantar medial**. Ramos cutâneos do n. plantar medial inervam a pele da metade medial da planta. **Os seguintes músculos são inervados por ele: abdutor do hálux, flexor curto dos dedos, flexor curto do hálux e o 1º lumbrical.**
- O **n. plantar lateral é ramo terminal do n. tibial** e, na planta, situa-se entre os músculos flexor curto dos dedos e quadrado plantar. É medial à a. plantar lateral. Emite ramos cutâneos para a pele da metade lateral da planta, contorno lateral do 5º dedo e lados adjacentes do 4º e 5º dedos. **Supre os seguintes músculos: quadrado plantar, abdutor do dedo mínimo, flexor curto do dedo mínimo, interósseos, 2º, 3º e 4º lumbricais e adutor do hálux.**

8.10.4 – Artérias

8.10.4.1 – A artéria dorsal do pé (Fig. 17.114) **é a continuação direta da a. tibial anterior, corre no dorso do pé** e termina passando entre as cabeças do primeiro interósseo dorsal para constituir, na planta, o **arco plantar profundo**, anastomosando-se com a **a. plantar lateral**. Esta sua terminação é conhecida como **a. plantar profunda**. Seus ramos são os seguintes:

- a **a. tarsal lateral**, de trajeto lateral e distal, passa profundamente ao m. extensor curto dos dedos, ao qual irriga;
- as **aa. tarsais mediais** são dois ou três pequenos ramos que se distribuem na borda medial do pé;
- a **a. arqueada**, de trajeto lateral sob os tendões dos mm. extensores dos dedos e que origina três **artérias metatarsais dorsais**. Estas, por sua vez, dividem-se em **aa. digitais dorsais** para irrigar os lados adjacentes dos 2º, 3º, 4º e 5º dedos;
- a **1ª a. metatarsal dorsal é ramo direto da a. dorsal do pé** e divide-se em **aa. digitais dorsais** para irrigar os lados do hálux e lado medial do 2° dedo.

8.10.4.2 – A irrigação da planta do pé é feita pelas artérias plantar lateral e plantar medial, que são os ramos terminais da **a. tibial posterior**, nascendo desta entre o maléolo medial e o calcâneo (Fig. 17.124).

- A **a. plantar lateral**, mais calibrosa que a plantar lateral, é acompanhada do n. plantar lateral. Caminha entre o flexor curto dos dedos, inferior, e o quadrado plantar, superior. **Da base do 5º dedo ela volta-se medialmente e anastomosa-se com o ramo plantar profundo da a. dorsal do pé, deste modo**

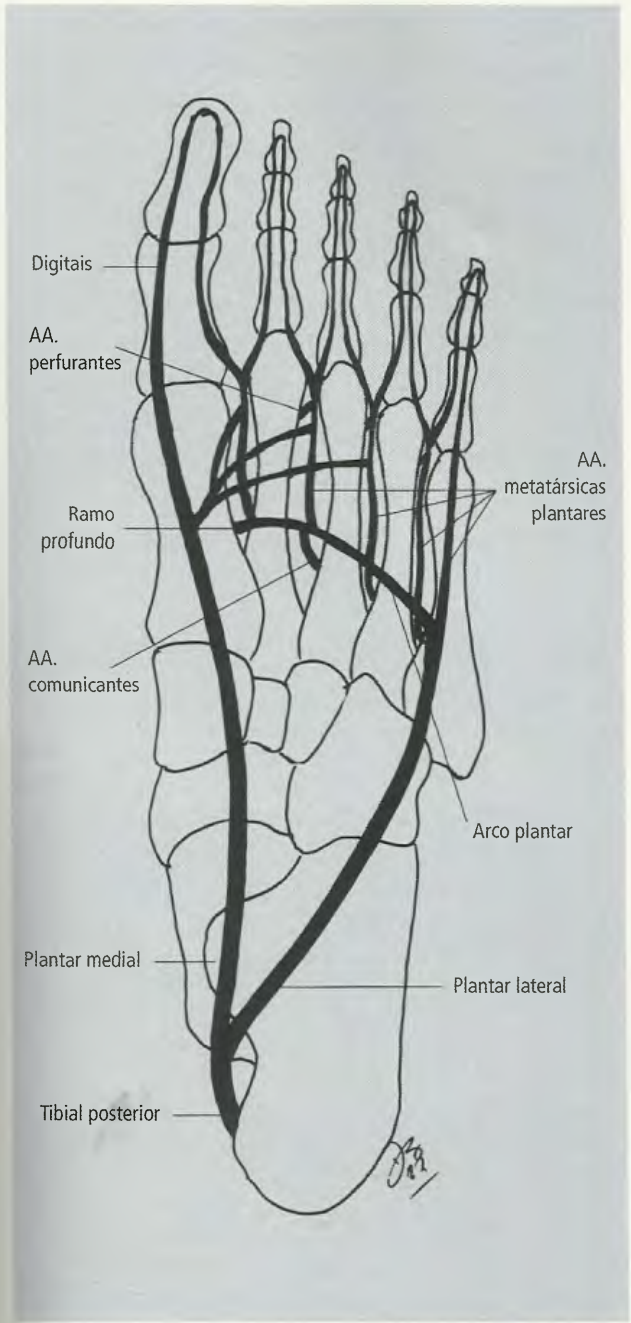


Fig. 17.124 Irrigação da região plantar. Ramos musculares não estão ilustrados.

constituindo o arco plantar profundo. Dele partem quatro **aa. metatarsais plantares** que originam **aa. digitais plantares comuns**. Estas bifurcam-se em **aa. digitais plantares próprias** para irrigar as margens adjacentes dos dedos. O arco plantar profundo emite também três **ramos perfurantes** que passam entre os feixes dos interósseos dorsais, nas partes proximais do 2º, 3º e 4º espaços interósseos, anastomosando-se com as aa. metatarsais dorsais. Do mesmo modo, as **aa. metatarsais plantares** estão unidas **às metatarsais dorsais por ramos comunicantes** que se originam no nível da bifurcação das aa. digitais plantares comuns.

- A **a. plantar medial**, comumente a menos calibrosa das aa. terminais da a. tibial posterior, **é acompanhada do n. plantar medial**. Na planta, situa-se entre o abdutor do hálux e o flexor curto dos dedos. Emite ramos cutâneos, musculares e articulares. São constantes **um ramo profundo**, que se anastomosa com as três aa. metatarsais plantares mediais, e **um ramo superficial**, que irriga o contorno medial do hálux.

8.11 – Articulações

8.11.1 – Articulações Tibiofibulares

A fíbula articula-se com a tíbia proximal e distalmente. A **articulação tibiofibular proximal** (Fig. 17.125) faz-se entre a cabeça da fíbula e o côndilo lateral da tíbia, constituindo uma **articulação plana**. A cápsula está reforçada pelos **ligamentos da cabeça da fíbula, anterior** e **posterior**. A articulação permite apenas pequenos movimentos de deslizamento da cabeça da fíbula. Em cerca de 20% dos casos a cavidade articular se comunica com a da articulação do joelho.

A união distal da fíbula com a tíbia (Fig. 17.126) é na verdade uma **juntura fibrosa**, uma **sindesmose**, na qual as extremidades distais dos dois ossos são mantidas fortemente unidas por um espesso **ligamento interósseo**. Dois outros ligamentos estão associados à **sindesmose tibiofibular**: os **ligamentos tibiofibulares anterior e posterior, além do ligamento tibiofibular transverso** (Fig. 17.127). **Esses ligamentos são extremamente importantes para a integridade da articulação talocrural, pois impedem que o tálus seja forçado entre os maléolos na sustentação do peso. Se a força que tende a empurrar o tálus entre os maléolos é muito grande, como ocorre quando se cai sobre os pés pulando de grande altura, os ligamentos referidos podem sofrer ruptura e a tíbia separa-se da fíbula.**

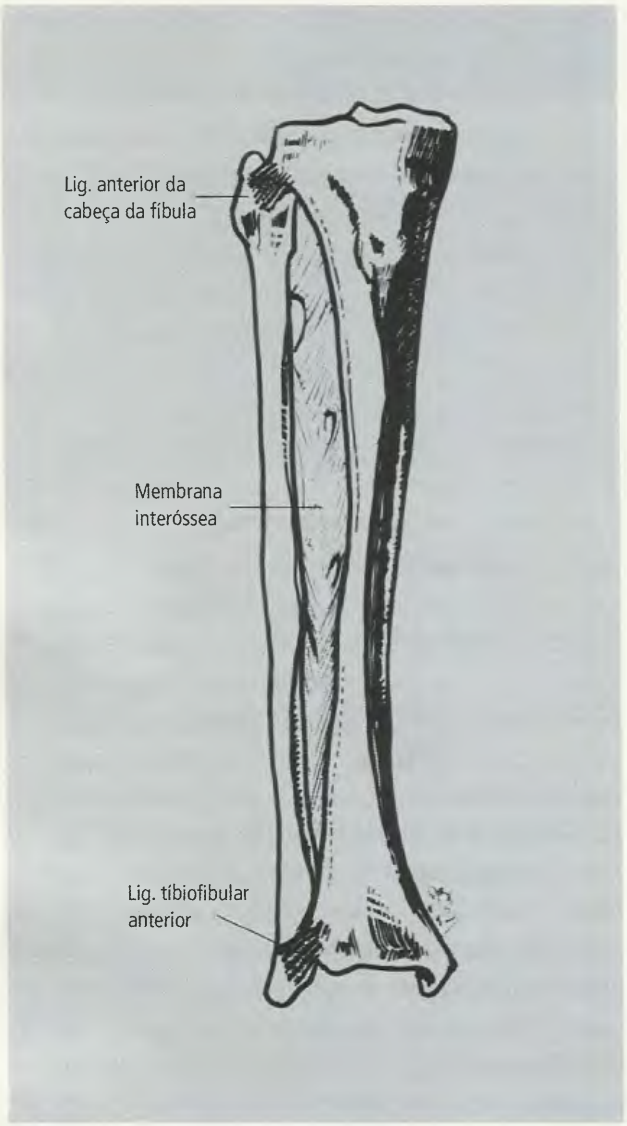


Fig. 17.125 Articulações tibiofibulares, proximal e distal.

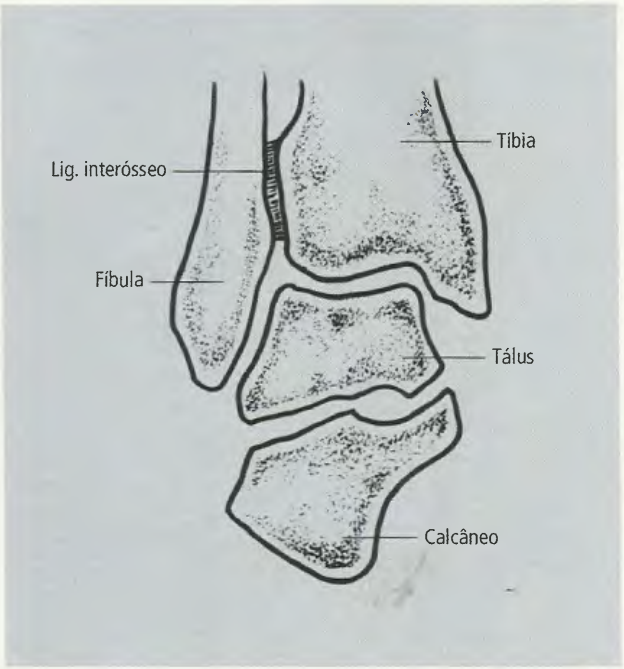


Fig. 17.126 Corte frontal da articulação talocrural para mostrar o lig. interósseo da sindesmose tíbiofibular.

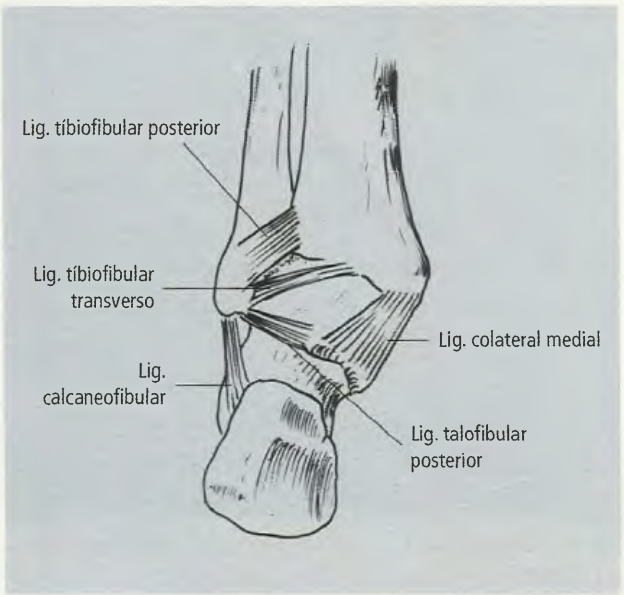


Fig. 17.127 Articulação talocrural em vista posterior.

8.11.2 – Articulações do Pé

As articulações do pé podem ser classificadas em quatro grupos:

- articulação talocrural, que se faz entre ossos do pé e da perna;
- articulações intertásicas, entre os ossos do tarso;
- articulações tarsometatarsais e intermetatarsais, entre o tarso e os ossos do metatarso, e entre os ossos do metatarso;
- articulações metatarsofalângicas e interfalângicas, entre o metatarso e as falanges dos dedos, e entre as falanges.

8.11.2.1 – Articulação Talocrural

Trata-se de uma **juntura sinovial do tipo gínglimo, na qual a tróclea do tálus situa-se entre os maléolos medial e lateral, articulando-se com eles e com a face articular inferior da tíbia** (Figs. 17.127 a 17.129).

Posteriormente, o **ligamento tíbiofibular posterior completa o receptáculo para o tálus**. Como freqüentemente ocorre em junturas do tipo gínglimo, os ligamentos laterais e mediais são muito resistentes. O **ligamento colateral medial** prende-se à extremidade distal do maléolo medial e daí irradia-se em leque para fixar-se nos ossos calcâneo, navicular e no tálus. Nele é possível reconhecer as **partes tibionavicular**, **tibiocalcanea**, **tibiotalar anterior** e **tibiotalar posterior**. Por sua vez **o ligamento colateral lateral** fixa-se na extremidade distal do maléolo lateral e constitui-se de três partes: os **ligamentos talofibular anterior**, **talofibular posterior** e **calcaneofibular**. A cápsula articular é relativamente frouxa nas suas porções anterior e posterior para permitir os movimentos de flexão dorsal e flexão plantar.

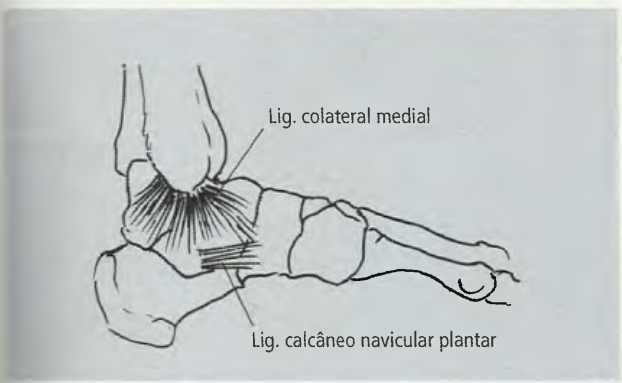


Fig. 17.128 Articulação talocrural em vista medial.

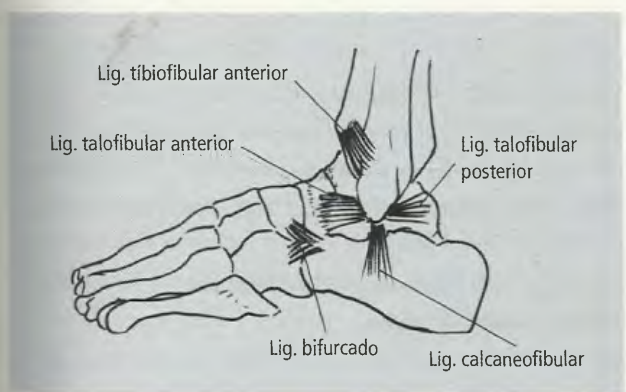


Fig. 17.129 Articulação talocrural em vista lateral.

8.11.2.2 – Articulações Intertarsais

As junturas entre os ossos do tarso são **articulações planas** de variado grau de complexidade e, em cada uma delas, a amplitude de movimento é bastante reduzida. Entretanto, o somatório desses movimentos resulta na **inversão** e **eversão do pé**.

As articulações mais importantes são as que se fazem entre o tálus e o calcâneo (**talocalcânea**), e entre o tálus, calcâneo e navicular (**talocalcaneonavicular**). Embora essas duas articulações (Fig. 17.129) sejam anatomicamente distintas, funcionalmente atuam como uma única articulação. A **articulação talocalcânea** apresenta uma cápsula articular que a envolve e está reforçada pelos **ligamentos talocalcâneos**, **lateral**, **medial** e **posterior**. Por sua vez, **a articulação talocalcaneonavicular é do tipo esferóide**: a cabeça do tálus encaixa-se num receptáculo formado pelas facetas articulares do calcâneo e do navicular. A cápsula articular que a envolve é reforçada, medialmente, pela **porção tibionavicular do ligamento colateral medial** (Fig. 17.128) e, lateralmente, pelo **ligamento calcaneonavicular** (Fig. 17.129), que é parte do **ligamento bifurcado**. Desta articulação faz parte ainda o robusto **ligamento calcaneonavicular plantar** (Fig. 17.128) situado entre o sustentáculo do tálus e a borda ínfero-posterior do navicular. Este ligamento, além de unir o calcâneo e o navicular, sustenta a cabeça do tálus, formando parte da cavidade articular na qual ela se encaixa, e está relacionado com a manutenção dos arcos do pé.

- **Articulação Transversa do Tarso** (Fig. 17.130)

A articulação entre o calcâneo e o cubóide está aproximadamente na mesma linha transversal do pé que a articulação entre a cabeça do tálus e o navicular. Embora com cápsulas e cavidades articulares separadas, essas duas articulações comportam-se como uma unidade funcional, a **articulação transversa do tarso**. Alguns autores, contrariamente à descrição feita, consideram como articulação transversa do tarso a combinação das junturas calcaneocubóide e talocalcaneonavicular. **O que é importante, entretanto, é que os movimentos na articulação transversa do tarso são complementares daqueles que ocorrem nas junturas talocalcânea e talocalcaneonavicular.** Isto ocorre porque os músculos que movem o calcâneo estão todos fixados em ossos situados anteriormente à articulação transversa do tarso.

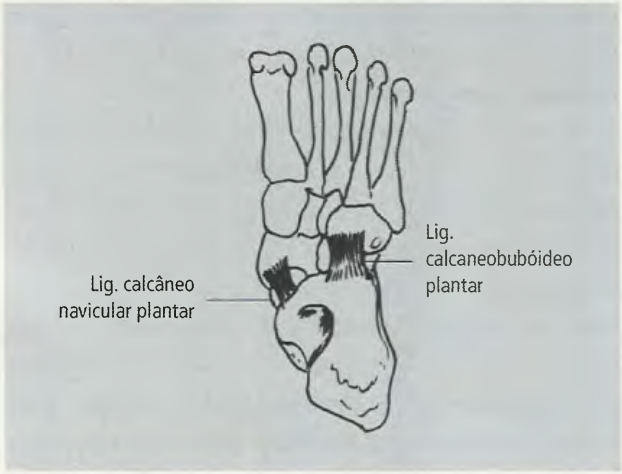


Fig. 17.130 Articulação transversa do tarso.

Três ligamentos devem ser mencionados:

- o **ligamento calcaneocubóideo plantar** (Fig. 17.130), na face plantar da articulação;
- o **ligamento bifurcado** (Fig. 17.129), dorsal, que se divide anteriormente em uma parte **calcaneocubóidea** e uma **calcaneonavicular**;
- o **ligamento plantar longo** (Fig. 17.131), que é o mais longo dos ligamentos do tarso. Posteriormente ele está fixado à face plantar do calcâneo e anteriormente prende-se à base do 3º, 4º e 5º ossos metatarsais. Algumas fibras do ligamento plantar longo estão fixadas nas margens anterior e posterior do sulco existente no cubóide, **transformando-o num túnel por onde passa o tendão do m. fibular longo**.

As outras articulações intertarsais, menos importantes, não apresentam estruturas que mereçam descrição especial. Apenas deve ser lembrado o fato de que nelas, as cápsulas articulares são sempre mais espessas na face plantar do que na dorsal.

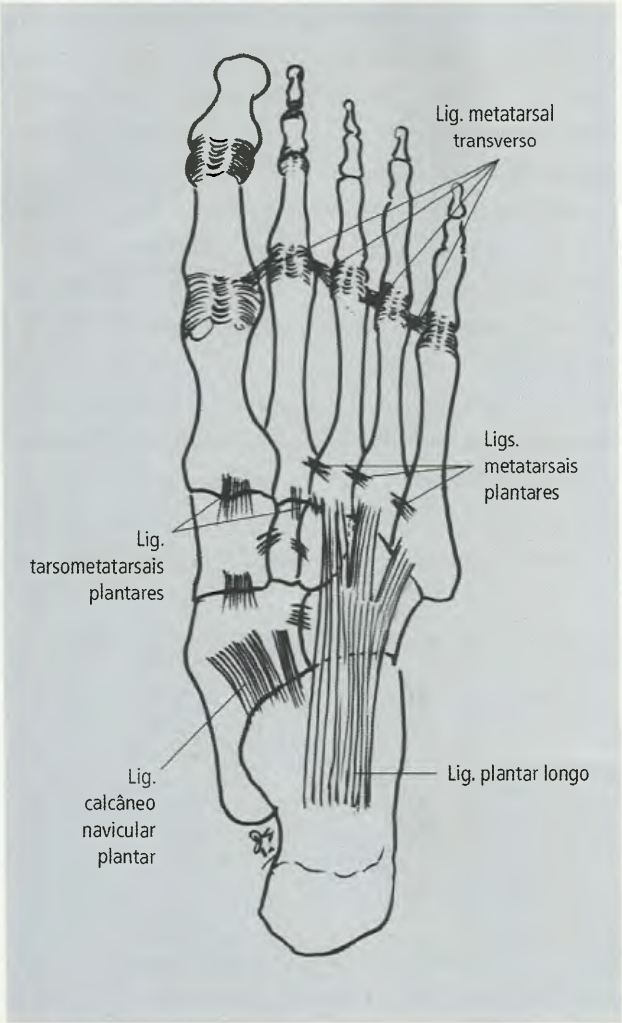


Fig. 17.131 Articulação do pé: alguns dos ligamentos plantares.

8.11.2.3 – Articulações Tarsometatarsais e Intermetatarsais

As articulações tarsometatarsais são as que se fazem entre os cuneiformes e cubóide com as bases dos ossos metatarsais. São **junturas sinoviais planas, permitindo apenas pequenos movimentos de deslizamento dos ossos entre si**. O 2º metatarsal, por situar-se entre os cuneiformes medial e lateral, é o que apresenta menor mobilidade e esta pode ser a razão pela qual **a freqüência de fratura do 2º metatarsal, em exercícios relativamente leves, é bastante alta**. Tanto as articulações tarsometatarsais quanto as intermetatarsais são reforçadas por **ligamentos dorsais**, **plantares** e **interósseos**, alguns dos quais são vistos nas Figs. 17.131 e 17.132.

8.11.2.4 – Articulações Metatarsofalângicas e Interfalângicas

Não há significado em descrever com detalhes os ligamentos dessas articulações. Mas é importante lembrar que as articulações metatarsofalângicas são do tipo **condilar**, ao passo que as interfalângicas são do tipo **gínglimo**. Nas articulações metatarsofalângicas podem ser reconhecidos os **ligamentos colaterais**, os **plantares** e o **ligamento metatarsal transverso profundo**;

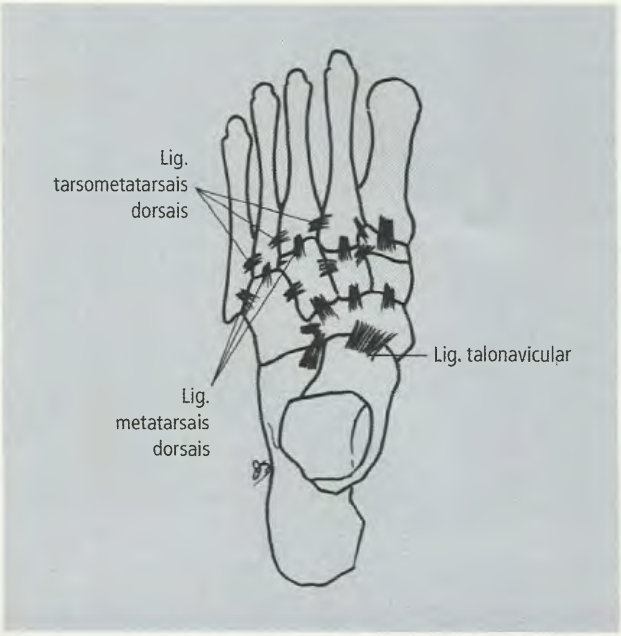


Fig. 17.132 Articulações do pé: alguns dos ligamentos dorsais.

nas articulações interfalângicas, os **ligamentos colaterais** e **plantares**.

8.11 3 – Movimentos do Pé

Os principais movimentos do pé são (Figs. 17.133 e 17.134):

- a **flexão dorsal (dorsiflexão)**, na qual ocorre uma aproximação do pé em relação à perna;
- a **flexão plantar**, na qual o pé se afasta da perna;
- a **inversão**, na qual a planta do pé se volta medialmente;
- a **eversão**, na qual a planta do pé se volta lateralmente.

Nenhum deles ocorre em forma pura, isto é, cada movimento é sempre uma combinação de dois ou mais movimentos primários. A razão disto é que os eixos de movimento nas articulações intertarsais estão dispostos obliquamente em relação aos planos fundamentais. Um exemplo pode esclarecer melhor o assunto. Se o eixo do movimento de flexão dorsal e plantar do pé fosse horizontal (Fig. 17.135A) os movimentos ocorreriam num plano sagital como as setas mostram na Fig. 17.135B. Mas o eixo destes movimentos é oblíquo com relação ao plano sagital, como mostra a Fig. 17.135C. **Esta obliqüidade é grandemente responsável pela inversão que automaticamente acompanha a flexão plantar. Do mesmo modo, a eversão inclui pronação, abdução e dorsiflexão, assim como a inversão compreende supinação, adução e flexão plantar**. Na Tabela 17.14 estão tabulados os movimentos do pé e os músculos responsáveis por eles, e as referências são para os movimentos principais do pé e dos músculos mais importantes.

Nas articulações metatarsofalângicas ocorrem a **flexão**, **extensão**, **abdução** e **adução dos dedos**. O grau de extensão é maior que o de flexão e a abdução e adução ocorrem em relação a uma linha que passa ântero-posteriormente pelo 2º dedo. As articulações interfalângicas são do tipo gínglimo, permitindo flexão e extensão dos dedos. A Tabela 17.15 indica esses movimentos e os músculos envolvidos.

Fig. 17.133 Movimentos de dorsiflexão e flexão plantar do pé.

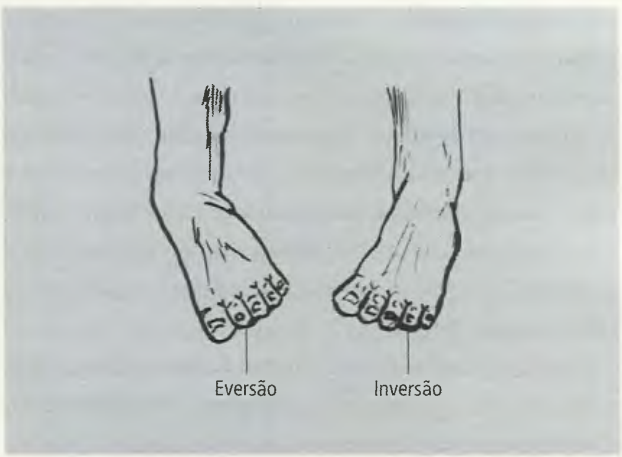


Fig. 17.134 Movimentos de inversão e eversão do pé.

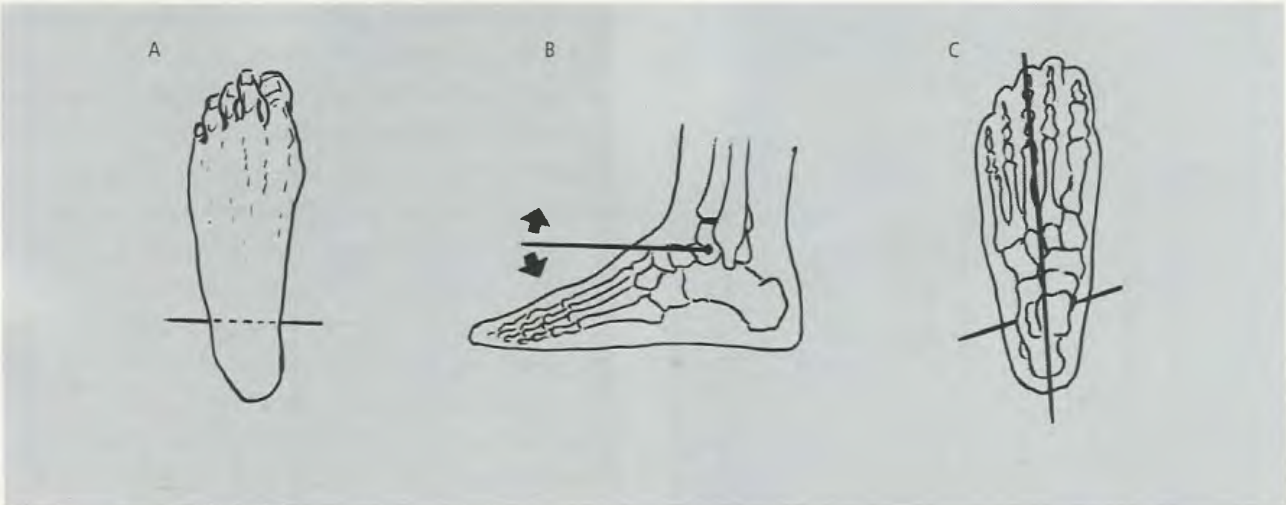


Fig 17.135 Eixo oblíquo no movimento do pé (A, B e C).

TABELA 17.14 Resumo dos Movimentos do Pé

Movimento	Músculos
Flexão dorsal	Tibial anterior e extensor longo dos dedos. O extensor longo do hálux e o fibular terceiro (quando presentes) são auxiliares
Flexão plantar	Tríceps sural e tibial posterior. O fibular longo é um auxiliar
Inversão	Tibial anterior e tibial posterior
Eversão	Fibulares longo e curto

TABELA 17.15 Resumo dos Movimentos dos Dedos do Pé

Movimento	Músculos
Flexão dos dedos na articulação metatarsofalângica	Lumbricais, interósseos, flexor curto do hálux, flexor curto do dedo mínimo
Flexão dos dedos nas articulações interfalângicas	Flexor longo e curto dos dedos, flexor longo do hálux
Extensão dos dedos	Extensor longo e curto dos dedos, extensor longo do hálux
Abdução dos dedos	Abdutor do hálux, abdutor do dedo mínimo, interósseos dorsais
Adução dos dedos	Adutor do hálux, interósseos plantares

8.12 – Bainhas Sinoviais dos Tendões

Os tendões dos músculos que passam sob os retináculos dos músculos extensores, fibulares e flexores estão envolvidos por bainhas sinoviais que facilitam seu deslizamento (Figs. 17.136 e 17.137). **Sob o retináculo extensor são encontradas três bainhas sinoviais.** A mais medial envolve o m. tibial anterior e a mais lateral, os mm. extensor longo dos dedos e fibular terceiro. A intermédia envolve o m. extensor longo do hálux. Essas bainhas estendem-se por curta distância sobre o dorso do pé.

Sob o retináculo fibular uma bainha sinovial envolve os tendões dos mm. fibulares longo e curto. Quando os tendões se separam a bainha se divide, de modo que cada tendão é envolvido por um prolongamento da bainha comum que se estende até as proximidades da inserção dos tendões.

Finalmente, sob o retináculo flexor, posteriormente ao maléolo medial, acham-se três bainhas: uma para o tibial posterior, outra para o flexor longo dos dedos e ainda outra para o flexor longo do hálux. Essas bainhas podem comunicar-se entre si, mas não se unem a qualquer das bainhas digitais que envolvem os tendões do flexor longo e curto dos dedos. O flexor longo do hálux também apresenta uma bainha digital longa.

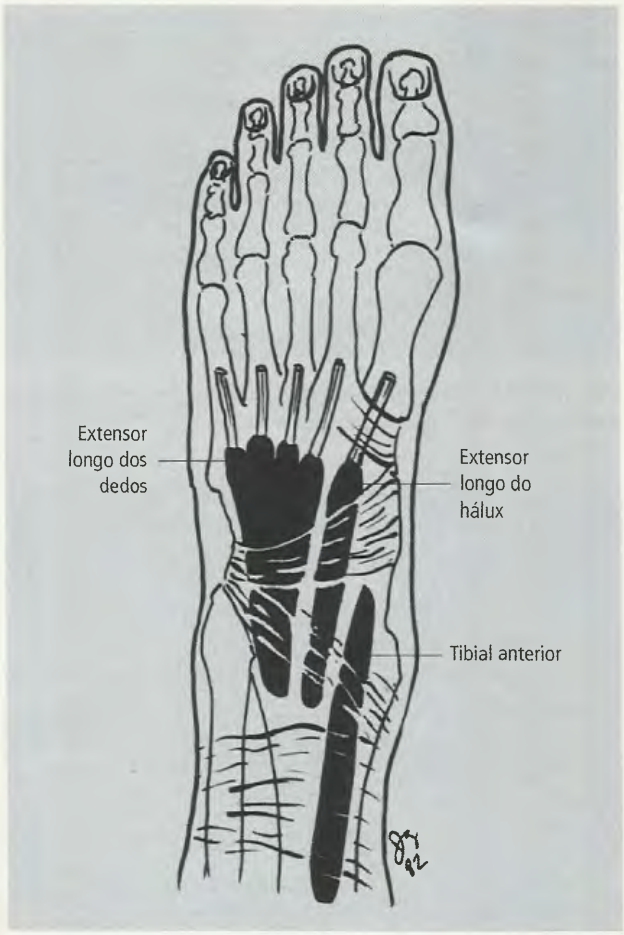


Fig. 17.136 Bainhas sinoviais dos mm. que passam sob o retináculo dos extensores.

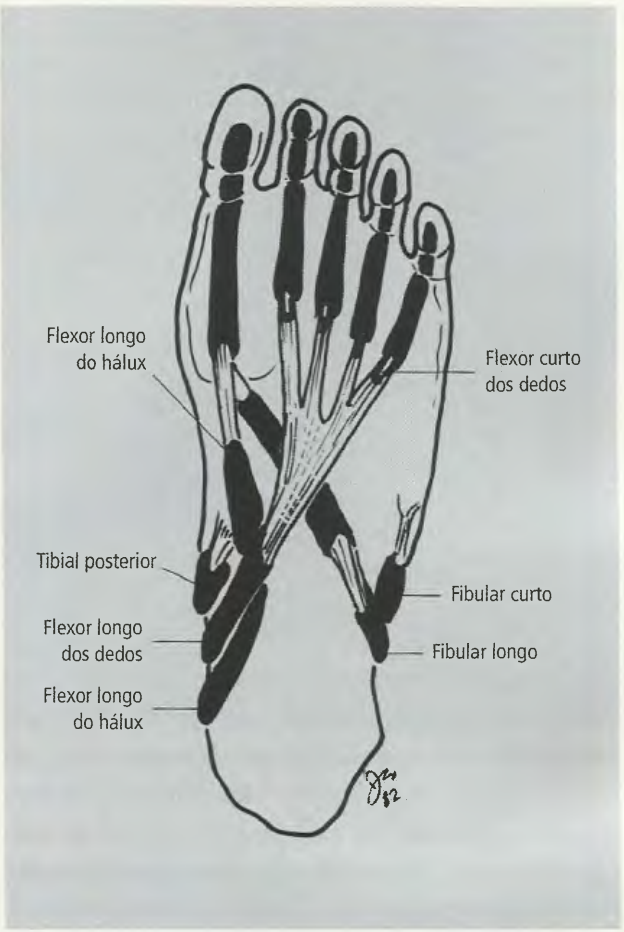


Fig. 17.137 Bainhas sinoviais dos mm. que passam sob o retináculo dos fibulares e retináculo dos flexores.

8.13 – Arcos do Pé

A estrutura óssea do pé implica a formação de dois arcos: o **longitudinal** e o **transverso**. O arco longitudinal está dividido em uma **parte medial** e uma **parte lateral**. A **medial é formada pelo calcâneo, pelo tálus, pelo navicular, pelos cuneiformes e pelos três primeiros ossos metatársicos. A lateral inclui o calcâneo, cubóide e os dois ossos metatarsais laterais** (Fig. 17.138). Por sua vez, o **arco transverso**, no qual se distingue um **arco transverso proximal e outro distal, é formado pelo navicular, pelo cuneiforme, pelo cubóide e pelos cinco ossos metatarsais**. Esses arcos ósseos, resultantes do arranjo mecânico intrínseco dos ossos, são sustentados por ligamentos e, durante o movimento, eles recebem um reforço adicional de músculos, principalmente dos plantares. Hoje, há indícios seguros de que os músculos longos da perna em geral não participam de maneira significativa do suporte dos arcos do pé. **Entre as estruturas importantes na manutenção do arco longitudinal do pé, devem ser mencionados o ligamento plantar longo e a aponeurose plantar** (Fig. 17.139), a qual se estende do calcâneo até o hálux, em posição vantajosa para servir de suporte ligamentar. Na face plantar da cabeça do 1º osso metatarsal, dois sulcos articulam-se com **dois ossos sesamóides** (Fig. 17.140) que estão incluídos no ligamento plantar. Este é a parte plantar da cápsula da articulação metatarsofalângica, espesso coxim fibrocartilaginoso firmemente fixado nas bases da falange. Ligamentos unem os sesamóides aos lados da cabeça do metatarsal. O feixe mais medial da aponeurose plantar divide-se em dois e cada divisão fixa-se em um sesamóide. Assim, através do ligamento plantar, a aponeurose plantar está firme-

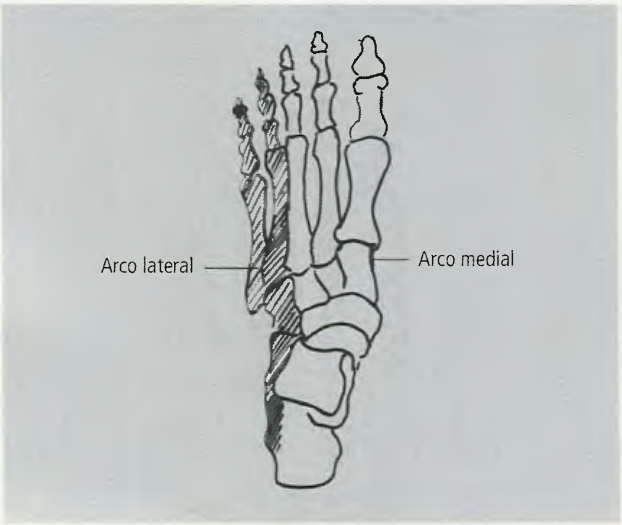


Fig. 17.138 Arcos medial e lateral do arco longitudinal do pé (ver texto).

mente fixada à falange e forma uma união mecânica forte, especialmente acentuada para o hálux e a parte medial do arco longitudinal do pé. Acrescente-se o fato de que os dois sesamóides do hálux sustentam o peso do corpo, especialmente na última parte da fase de estação da marcha. **A disposição mecânica descrita aqui é conhecida com o nome de mecanismo sesamóideo**. Por sua vez, o ligamento plantar longo estende-se do calcâneo ao cubóide, como um tirante (Fig. 17.139).

O mecanismo sesamóide é perturbado pelos joanetes e pelo hálux valgo. Joanete é um entumescimento medial à articulação metatarsofalângica do hálux devido a um espessamento da parede de uma bolsa sinovial que aqui, geralmente, está presente. No hálux valgo, o hálux está deslocado lateralmente, ocorrendo angulação na articulação metatarsofalângica. Sua causa não é suficientemente conhecida.

Antes do nascimento, o tecido adiposo está distribuído em toda a planta e forma o coxim plantar, responsável pela convexidade da planta do pé fetal. No nascimento e durante a infância, o coxim plantar ainda marcará os arcos do pé e a planta pode aparecer plana ou chata. Mais tarde, o tecido adiposo se adelgaça nas áreas que não estão em contato com o solo e, por isso, na maioria dos adultos, a parte medial do arco longitudinal do pé pode ser reconhecido em impressões plantares (Fig. 17.141). No sentido restrito, **a expressão pé plano ou pé chato refere-se a um simples**

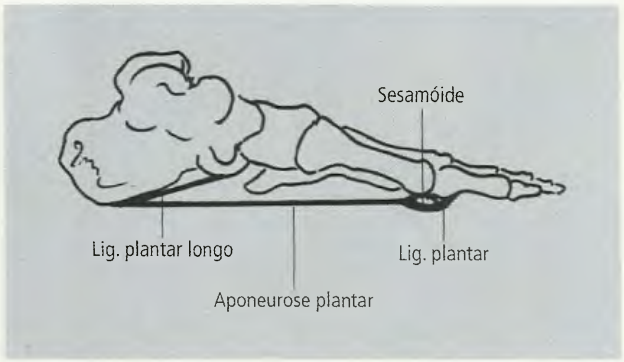


Fig. 17.139 Representação esquemática da aponeurose plantar, ligamento plantar longo e ligamento plantar.

Fig. 17.140 Ossos sesamóides articulados com a face plantar do 1º metatársico e importantes no mecanismo sesamóideo (ver texto).

Fig. 17.141 Impressões plantares. A – Normal. B – Pé plano. C – Arco longitudinal alto.

abaixamento do arco longitudinal, o que pode não ser patológico e é bastante comum. Entretanto, **o pé plano, ou chato, pode ser patológico e produzir séria incapacidade**, como nos casos de tendão calcanear curto associado com defeitos de articulações do tarso, ou nos casos de anomalias ósseas, de espasmo de músculos ou devido a alterações artríticas. **O inverso do pé plano é o pé cavo, no qual o arco longitudinal é excessivamente alto.**

8.14 – Postura

O sistema osteoligamentar do corpo humano, auxiliado por contrações e relaxamentos de músculos (isolados, em grupos ou em mecanismos antagonistas) coordenados pelo sistema nervoso, mantém a postura ereta e é responsável pelo deslocamento do corpo no espaço, bem como pelo movimento de seus segmentos para a execução dos mais diversos atos. Na sustentação do peso do corpo os arcos do pé desempenham importante função, agindo como mola, e distribuindo o peso para o calcanhar e para as cabeças dos ossos metatarsais (Fig. 17.142).

O eixo de gravidade do corpo na posição ereta é uma linha que passa pelos processos mastóides do osso temporal, pela junção das curvaturas da coluna, e imediatamente anterior ao promontório sacral (Fig. 17.143). Deste modo, o peso real do corpo incide numa linha perpendicular que de um ponto anterior à 2ª vértebra sacral desce até o chão. **Essa linha é imediatamente posterior à articulação do quadril e anterior às articulações do joelho e tornozelo.** Assim, o peso do tronco e dos membros superiores tende a deslocar o sacro caudal e anteriormente com relação aos ossos do quadril (Fig. 17.144), **o que é impedido pelo resistente ligamento sacroilíaco interósseo**. Outra tendência é provocar a rotação do sacro, de modo que sua face posterior se desloque posterior e cranialmente (Fig. 17.144), o que é bloqueado pelos **ligamentos sacrotuberal e sacroespinal**.

Por outro lado, no nível do promontório sacral, o eixo de gravidade é decomposto em dois vetores (Fig. 17.145), um para cada membro inferior, **que passam imediatamente posteriores às respectivas articulações do quadril e anteriores às respectivas articulações do joelho e do tornozelo**. Ao passar posteriormente à articulação do quadril, o peso corporal tende a provocar a **rotação da extremidade inferior da pelve para frente e para cima** (Fig. 17.146), causando uma extensão forçada da articulação do quadril. **Essa tendência é impedida pelo estiramento da cápsula da articulação do quadril, em especial do ligamento iliofemoral,**

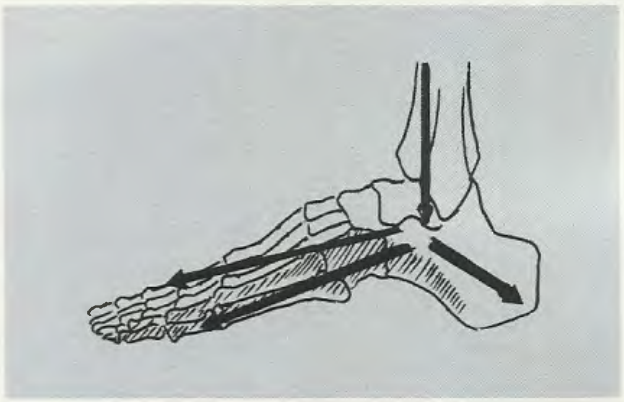


Fig. 17.142 Distribuição do peso para o calcâneo e para os arcos medial e lateral do pé.

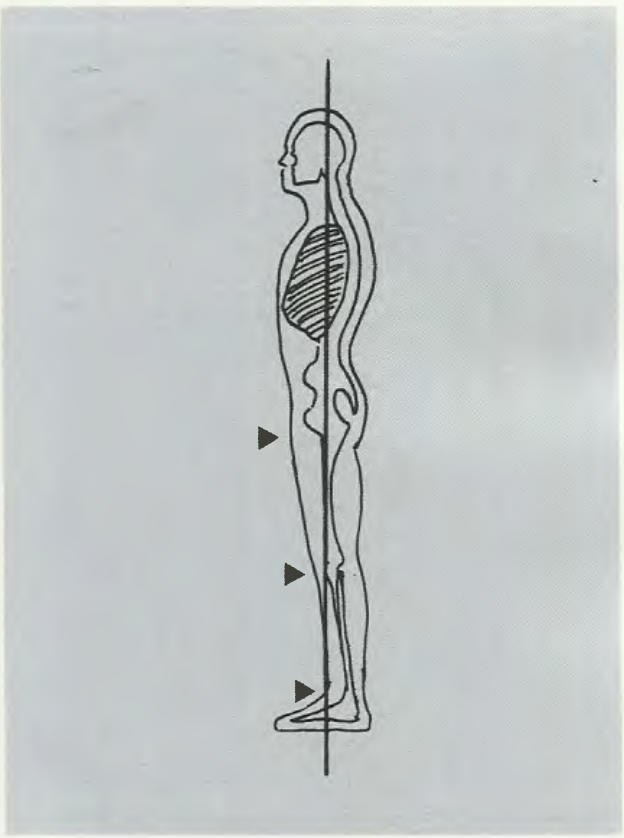


Fig. 17.143 Eixo de gravidade do corpo na postura ereta (ver texto).

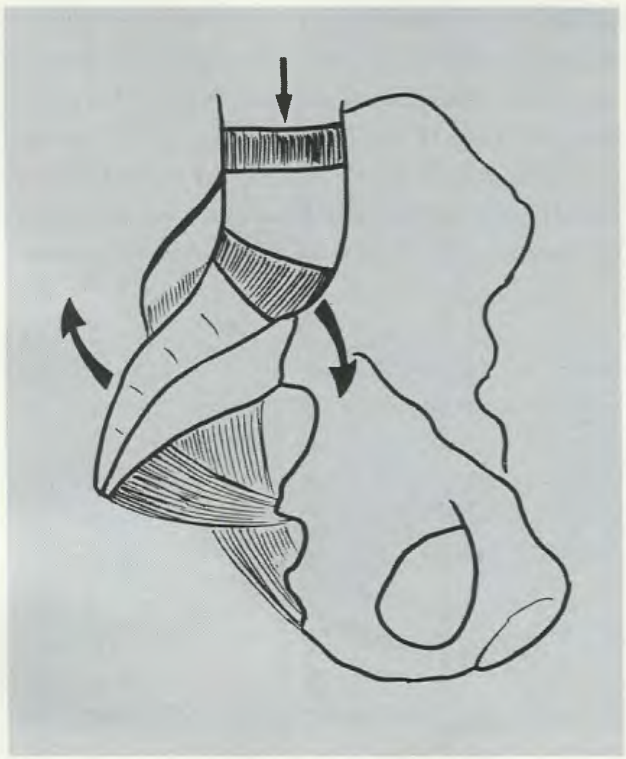


Fig. 17.144 Os ligamentos sacrotuberal e sacraespinal impedem a rotação do sacro.

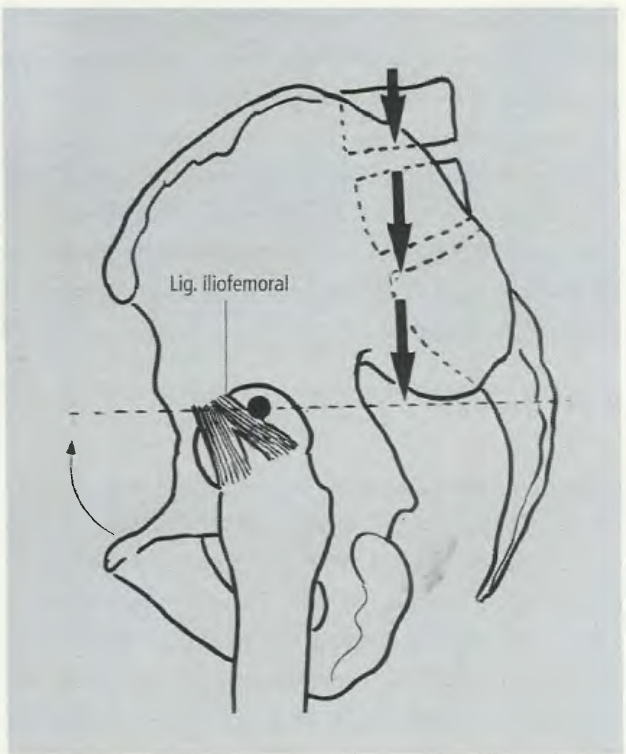


Fig. 17.146 Importância funcional do ligamento iliofemoral: impede a rotação da pelve.

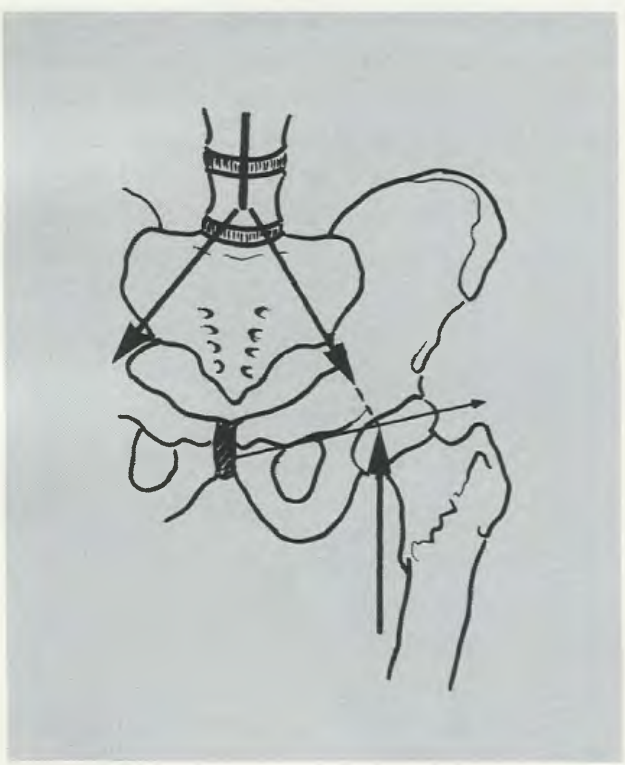


Fig. 17.145 Decomposição de forças na transmissão do peso do corpo.

sem envolvimento de trabalho muscular ativo e, conseqüentemente, sem gasto energético, exceto uma discreta atividade do m. ilíaco.

Por outro lado, o peso do tronco e dos membros, passando anteriormente ao joelho e tornozelo, **força a extensão do joelho e a flexão dorsal do pé**. Esses fatos, longe de prejudicar a postura ereta, obrigam essas articulações a assumirem a sua posição mais estável:

- a fase final de extensão na articulação do joelho é acompanhada de uma rotação medial do fêmur sobre a tíbia **que distende todos os ligamentos da articulação**;
- a flexão dorsal do pé faz com que a mais larga porção da tróclea do tálus se situe entre os maléolos, **aumentando a estabilidade da juntura**.

Nessa posição, a eletromiografia dos músculos da perna revela uma atividade muscular mínima. Entretanto, pequenas alterações desta postura obrigam uma atividade estabilizadora de músculos que agem nestas articulações, como ocorre, partindo da postura ereta ao inclinar o corpo anteriormente: imediatamente haverá forte contração dos músculos da panturrilha e flexores

dos dedos que, respectivamente, levantariam o calcanhar e firmariam ainda mais os dedos no solo.

8.15 – Deambulação

É o ato de caminhar. Trata-se de uma função extraordinariamente complexa e a descrição feita a seguir é bastante sumária, embora suficiente para que se tenha noção das diversas fases da deambulação. **Os movimentos do membro inferior durante a locomoção em solo plano podem ser divididos em fases de oscilação e de estação.** A fase de oscilação ocorre quando o membro está afastado do chão e a fase de estação quando ele está em contato com o solo, sustentando o peso. Na Fig. 17.147A, o membro inferior direito está começando a fase de oscilação com a partida: o quadril, o joelho e o tornozelo fletem-se durante a primeira parte desta fase (Fig. 17.147B). O fêmur descreve uma rotação lateral sobre a tíbia e a pelve inclina-se para o solo do lado oscilante, devido ao efeito da gravidade (Fig. 17.148). O membro inferior, a seguir, principia a extensão e está completamente estendido quando o calcanhar toca o solo (Fig. 17.147C). Aqui principia a fase da estação. O joelho flete-se ligeiramente e está nesta posição quando o peso está sendo totalmente sustentado (Fig. 17.147D), mas se estende, de novo, completamente, no fim da fase de estação, precedendo a partida para a fase oscilante (Fig. 17.147E). Preparando-se para a partida, o tornozelo torna-se relativamente rígido e o pé, a seguir, fletido no nível das articulações metatarsofalângicas (Fig. 17.147F). É importante lembrar que, durante a marcha, muitos músculos agem de maneira oposta às ações que normalmente lhes são atribuídas, isto é, a inserção permanece estática, enquanto os músculos movem o osso proximal, do qual se originam.

Durante a marcha o eixo de gravidade desloca-se também laterolateralmente e a pelve inclina-se para o solo do lado do membro em oscilação. Essa inclinação é reduzida ao mínimo por ação dos abdutores do quadril do lado estacionário, particularmente os glúteos médio e mínimo. Ela é também compensada pela contração do m. eretor da espinha e mm. abdominais do lado do membro em oscilação, para impedir que o tórax se desloque lateralmente em demasia. Uma fraqueza excessiva, ou paralisia do m. glúteo médio, leva a uma marcha característica onde o lado da pelve, oposto ao músculo paralisado, fica pendente. Para que o membro daquele lado possa ser sustentado, ocorre uma inclinação do tronco para o lado paralisado. **O movimento de inclinação da pelve é também contrabalançado pelo movimento pendular dos membros superiores, o direito projetando-se anteriormente enquanto o inferior esquerdo está em oscilação.** Por outro lado, os mm. inversores e eversores do pé mantêm o corpo estável, sobre cada um dos pés, durante a deambulação, agindo como estabilizadores.

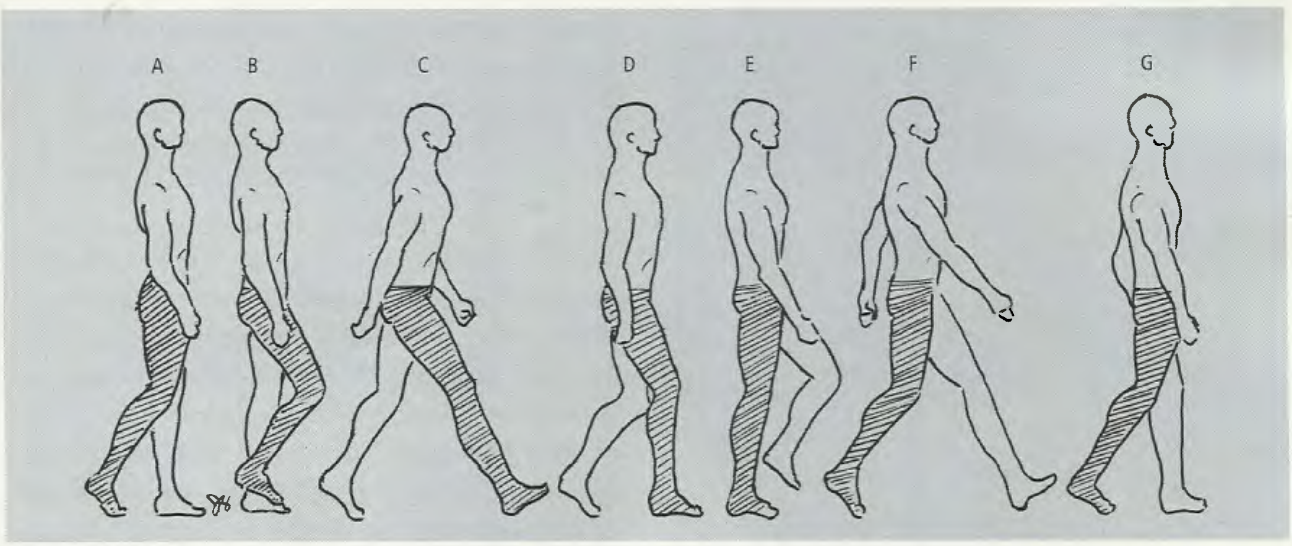


Fig. 17.147 Deambulação: ilustração esquemática (A a G).

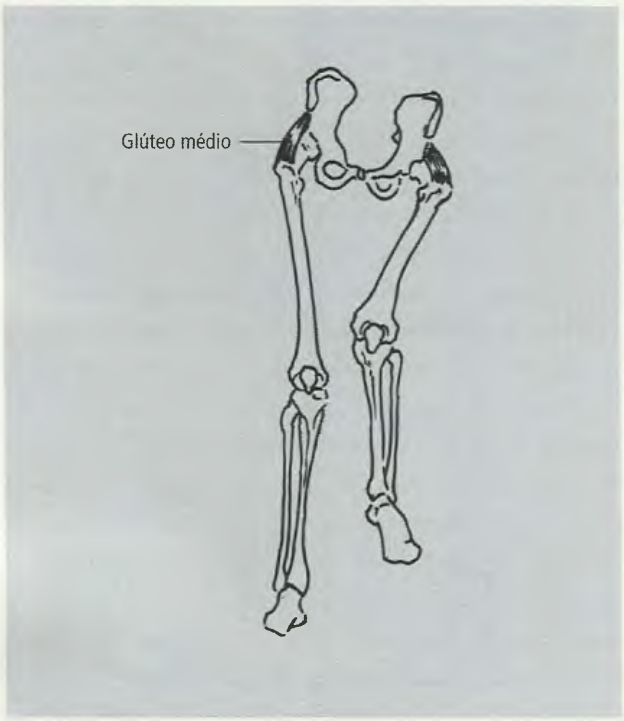


Fig 17 148 Durante a fase de oscilação a pelve inclina-se para o solo do lado oscilante devido ao efeito da gravidade. A inclinação é reduzida ao mínimo pelos abdutores do quadril do lado da estação (mm. glúteo médio e mínimo).

8.16 – Pé Torto, Deslocamentos e Fraturas do Pé

O termo pé torto (talípede) é usado para um pé que se mostra retorcido, deformado ou fora de posição. Descrevem-se pelo menos quatro variedades de pé torto:

- **pé equino** (*talipes equinus*), quando o pé está fixado em posição de flexão plantar;
- **pé calcâneo** (*talipes calcaneus*), quando o pé está fixado em posição de dorsiflexão;
- **pé varo** *(talipes varus)*, quando o pé está fixado em inversão;
- **pé valgo** *(talipes valgus)*, quando o pé está fixado em eversão.

A forma mais comum é uma combinação denominada **pé equinovaro** (*talipes equionovarus*), no qual o paciente anda sobre a borda lateral da parte anterior do pé. Entre as causas que se acreditam serem importantes no aparecimento do pé torto congênito, incluem-se a falha do crescimento muscular em acompanhar o crescimento esquelético e o desequilíbrio no desenvolvimento de diferentes grupos musculares ou tendões.

As **entorses**, que são resultantes da torção do pé que suporta o peso do corpo, são freqüentes em qualquer das articulações do pé. **Quase sempre, envolvem pelo menos uma ruptura parcial de ligamentos (no tornozelo) e podem resultar em incapacidade grave.**

As **fraturas** no tornozelo geralmente envolvem a extremidade inferior da tíbia ou da tíbia e fíbula e são, tipicamente, **produzidas por torção**. A fratura do tálus ou do calcâneo é mais comumente produzida por uma queda de altura, e as fraturas dos ossos do tarso, por uma queda que faça torcer o pé. Fraturas dos metatarsais e das falanges são produzidas, geralmente, por trauma direto.

18 Membro Superior

Na posição ereta adquirida pelo homem, os membros superiores deixaram de ter as funções de sustentação, locomoção e equilíbrio, que passaram a ser exercidas pelos membros inferiores. Contudo, por outro lado, nos membros superiores, desenvolveu-se um complicado sistema de articulações e alavancas para permitir variado posicionamento da mão, um órgão delicado, capaz de cumprir sofisticadas tarefas de exploração, apreensão e manipulação, isto é, trabalho. Por esta razão, é sempre bom ter em mente que as lesões que interferem na mobilidade das articulações do membro superior se traduzem por uma diminuição da eficiência da mão e são, portanto, mais graves do que as que atingem articulações do membro inferior.

1.0 – OSSOS DO MEMBRO SUPERIOR

A Fig. 18.1 mostra os ossos do esqueleto apendicular do membro superior. O **úmero**, osso do braço, articula-se superiormente com a **escápula** e inferiormente com o **rádio** e a **ulna**, ossos do antebraço. O rádio articula-se com o esqueleto da mão. A **clavícula** articula-se com a escápula e com ela forma o **cíngulo do membro superior**. Entretanto, ao contrário do que ocorre com o cíngulo do membro inferior, a do membro superior não está firmemente ligada ao esqueleto axial. Na ver-

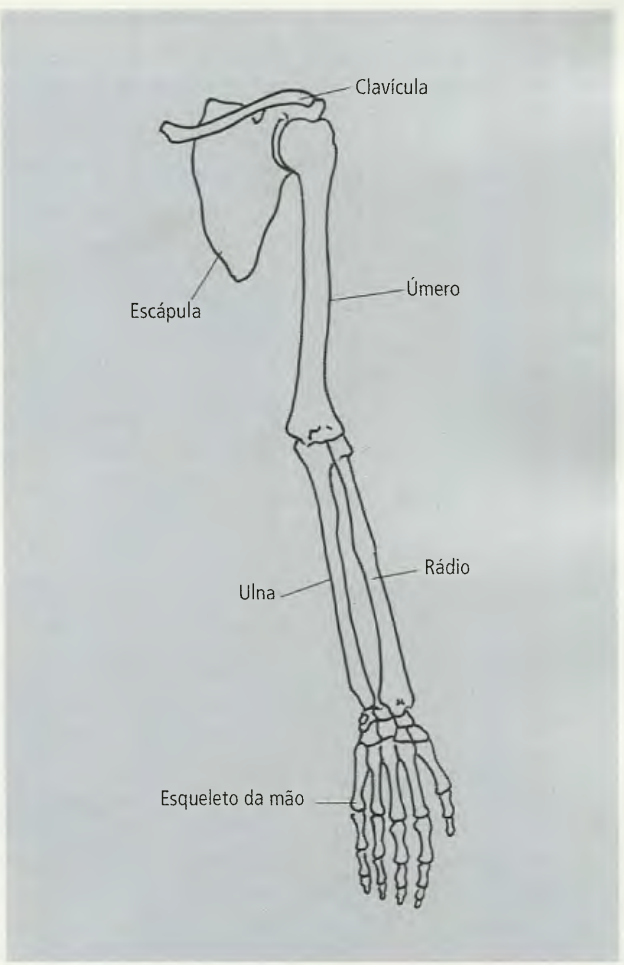


Fig. 18.1 Esqueleto apendicular do membro superior.

dade, a escápula está mergulhada, por assim dizer, na massa muscular do dorso do indivíduo, sem qualquer fixação direta no esqueleto axial. Esta fixação faz-se de maneira indireta através da clavícula que, no seu extremo lateral, articula-se com a escápula e no seu extremo medial une-se ao esterno. Esta disposição particularíssima confere à articulação do ombro (do úmero com a escápula) extrema mobilidade, uma vez que, flutuando em meio à massa muscular, a escápula se desloca em muitos dos movimentos do úmero.

2.0 – CLAVÍCULA

A Fig. 18.2 mostra uma clavícula direita vista superiormente. A face superior do osso é lisa e suas extremidades diferem: a **esternal**, que se articula com o esterno, é globosa, ao passo que a **acromial** é achatada, e se articula com a escápula. Os dois terços mediais mostram convexidade anterior, pois a clavícula deve adaptar-se à curvatura anterior da caixa torácica, ao passo que o terço lateral é de convexidade posterior. A face inferior (Fig. 18.3) apresenta medialmente uma superfície rugosa para a inserção do ligamento costoclavicular (**impressão do ligamento costoclavicular**), o **sulco do m. subclávio** (que se situa lateralmente àquela superfície rugosa) e o **tubérculo conóide**, junto à extremidade acromial e em situação posterior. No tubérculo conóide prende-se o ligamento conóide. A partir do tubérculo conóide, estendendo-se lateral ou anteriormente, identifica-se uma área rugosa, a **linha trapezóidea**, onde se fixa o ligamento trapezóide.

3.0 – ESCÁPULA

3.1 – A escápula (Fig. 18.4) é um **osso laminar** que apresenta um corpo triangular com duas formações bem salientes, a **espinha** (que termina lateralmente no acrômio) e o **processo coracóide**. A face anterior do

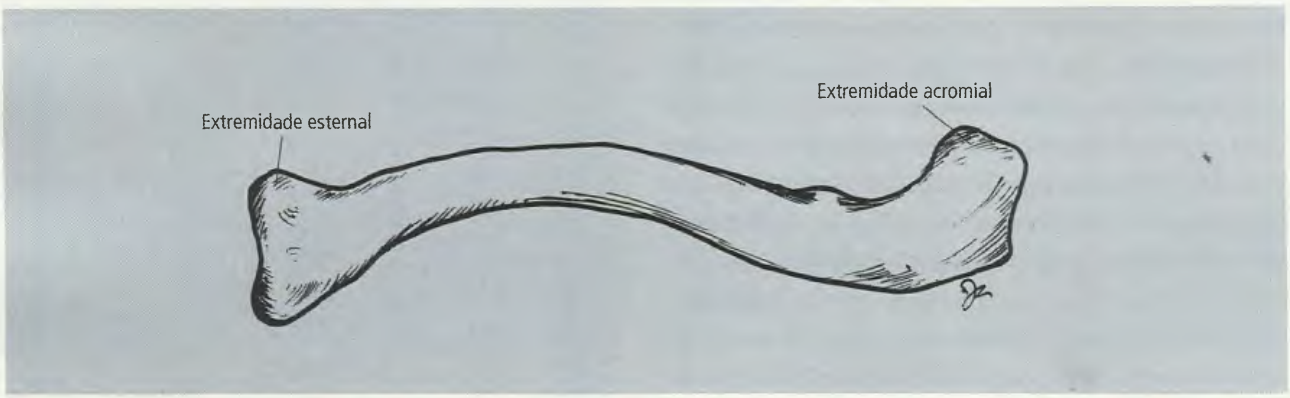


Fig. 18.2 Clavícula direita em vista superior e posterior.

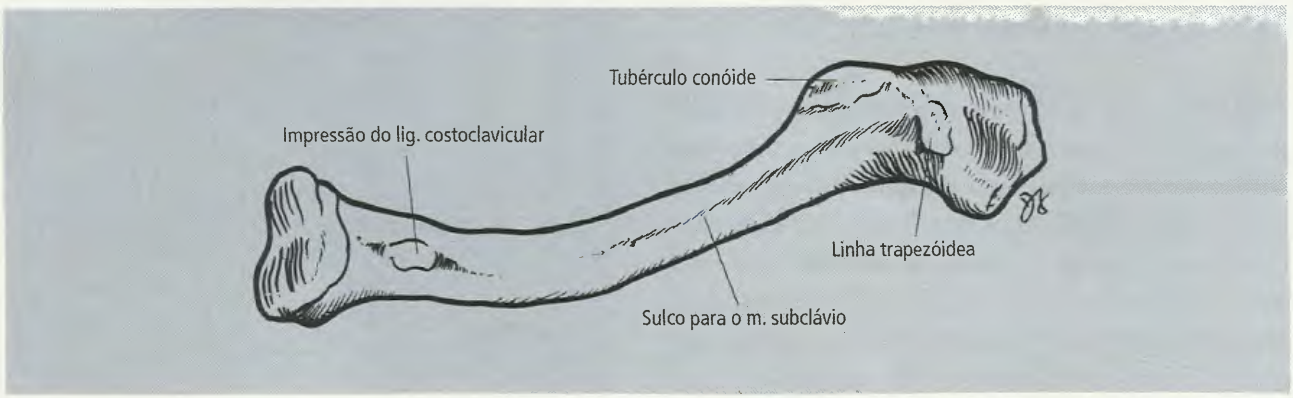


Fig. 18.3 Clavícula direita em vista inferior e posterior.

corpo adapta-se à curvatura posterior da caixa torácica e por esta razão é côncava e denominada **face costal**, por sua relação de proximidade com as costelas. A Fig. 18.5 permite reconhecer sem dificuldade as **margens medial**, **lateral** e **superior**, o **acrômio** (que se articula com a clavícula), o **processo coracóide**, o **ângulo superior** e o **ângulo inferior**. Um 3º **ângulo**, o **lateral,** corresponde na verdade ao ponto de junção das bordas lateral e superior. Neste ponto, ele se espessa para formar a cabeça da escápula, a qual se acha unida ao restante da escápula pelo **colo**. A Fig. 18.5 mostra que a face lateral da cabeça forma a **cavidade glenoidal**, côncava e rasa, que recebe a cabeça do úmero (Fig. 18.1). A face costal, também conhecida como **fossa subescapular**, pode apresentar várias cristas não muito elevadas que servem para a fixação do m. subescapular. Na vista lateral da escápula (Fig. 18.6) os acidentes já descritos são também identificáveis, bem como a presença dos **tubérculos supraglenoidal** e **infraglenoidal**, localizados, respectivamente, superior e inferiormente à cavidade glenoidal.

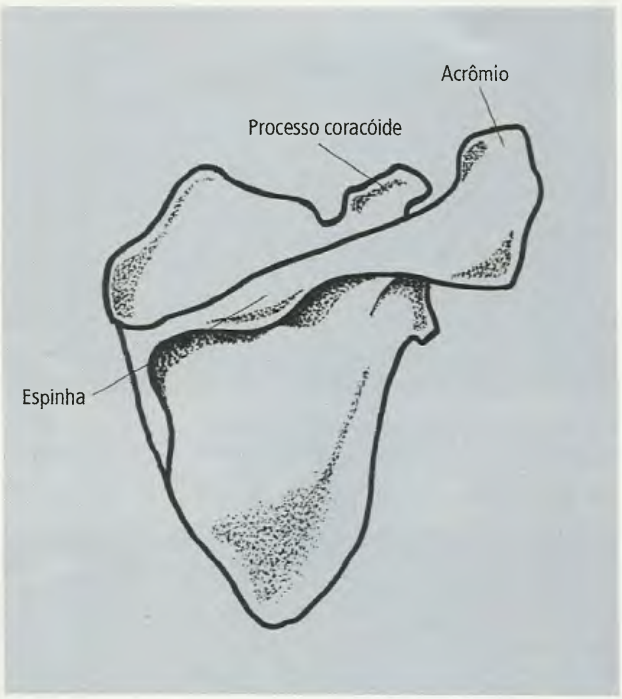


Fig. 18.4 Escápula direita em vista posterior.

3.2 – Na face posterior da escápula (Fig. 18.7), a **espinha da escápula**, facilmente reconhecível, divide a face posterior em duas partes desiguais. A parte superior, menor, juntamente com a face superior da espinha, forma a **fossa supra-espinal** que a Fig. 18.7 mostra com clareza numa vista posterior da escápula.

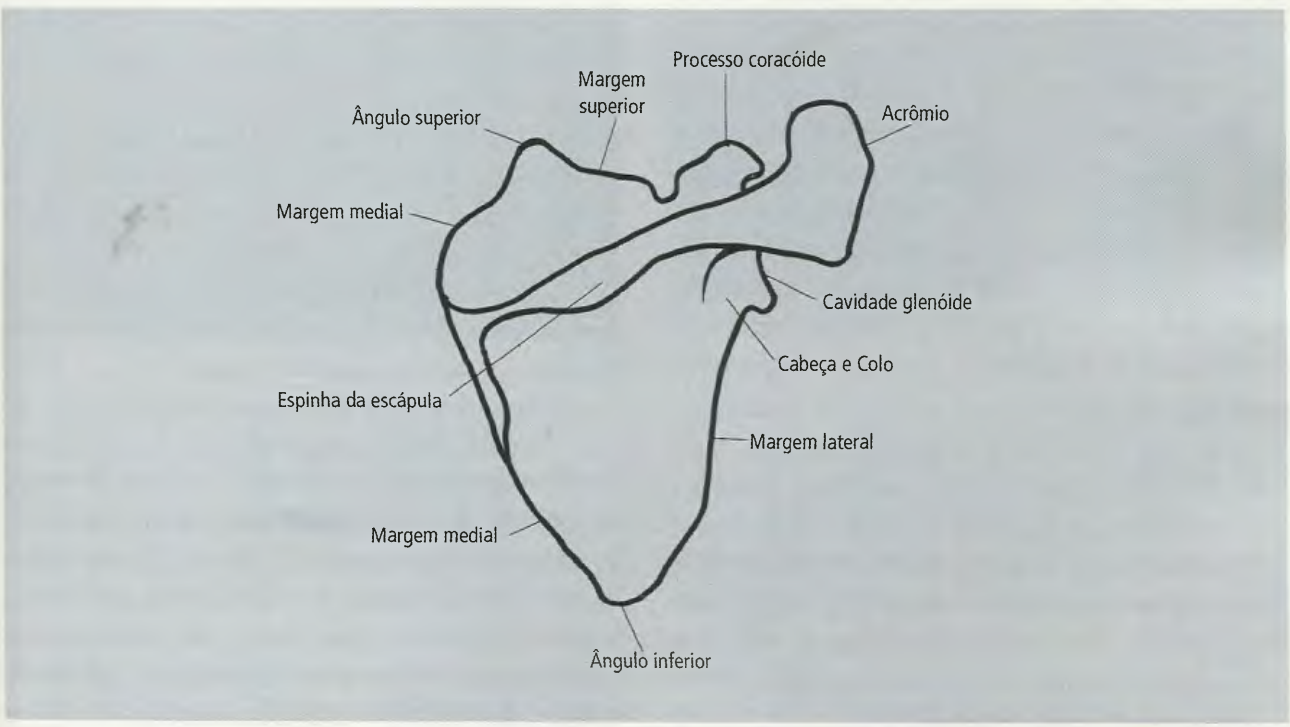


Fig. 18.5 Escápula direita em vista posterior.

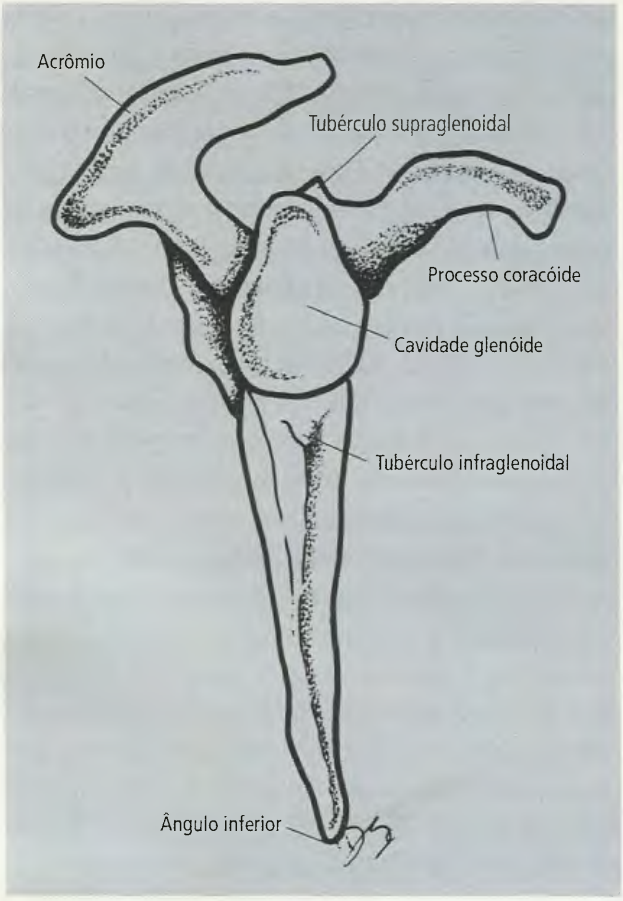


Fig. 18.6 Escápula direita em vista lateral.

Fig. 18.7 Escápula direita em vista posterior.

Fig. 18.8 Escápula direita em vista posterior.

A parte inferior, maior, juntamente com a face inferior da espinha, constitui a **fossa infra-espinal** (Fig. 18.7). As duas fossas comunicam-se, lateralmente, por meio de uma incisura. A espinha da escápula se expande lateralmente para formar o **acrômio** (Fig. 18.8), na verdade, uma lâmina que apresenta margens bem proeminentes para a fixação de músculos. Na **margem superior da escápula**, que é fina e cortante, apresenta-se a **incisura da escápula**, na junção com o **processo coracóide** (Fig. 18.8).

4.0 – ÚMERO

Trata-se de um osso longo que se articula superiormente com a cavidade glenoidal da escápula e, inferiormente, com os ossos do antebraço, do rádio e da ulna.

4.1 – Na extremidade proximal do úmero (Fig. 18.9) está a **cabeça do úmero**, superfície articular lisa e arredondada que se articula com a cavidade glenoidal da escápula. A cabeça está voltada superior, medial e posteriormente e se separa do restante da extremidade proximal por um sulco anular, o **colo anatômico**. Lateralmente ao colo anatômico e em vista anterior, duas projeções podem ser identificadas: o **tubérculo maior** e o **tubérculo menor do úmero**. Este último é anteromedial. Estas duas massas ósseas, destinadas à

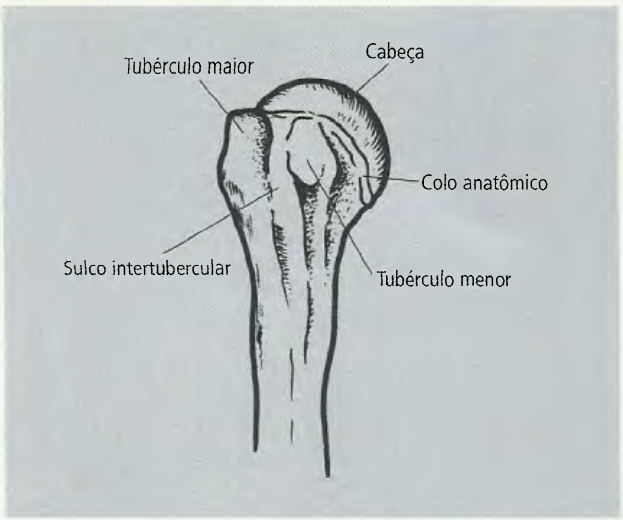


Fig. 18.9 Extremidade proximal do úmero direito em vista anterior.

fixação de músculos, estão separadas pelo **sulco intertubercular** que se prolonga em direção **ao corpo do úmero**. Imediatamente abaixo dos tubérculos está localizado o **colo cirúrgico** do úmero (Fig. 18.10), local onde são freqüentes as fraturas.

4.2 – O corpo do úmero (Fig. 18.10), logo abaixo do colo cirúrgico, torna-se cilindróide, achatando-se no sentido ântero-posterior à medida que se aproxima da extremidade distal. O sulco intertubercular prolonga-se, da extremidade proximal do úmero, onde se inicia, para o corpo, estando aí delimitado pelas **cristas do tubérculo maior** e **do tubérculo menor**. No contorno lateral do terço médio da diáfise umeral está a **tuberosidade do m. deltóide**, destinada à inserção do m. deltóide, como o nome indica. Numa vista posterior (Fig. 18.11), vê-se o **sulco do nervo radial**, com direção oblíqua, descendente e lateral. Nem sempre este sulco, que aloja o n. radial, é muito evidente. No corpo do úmero é possível distinguir as **faces anteromedial, anterolateral** e **posterior**, separadas pelas **margens medial** e **lateral**.

4.3 – A extremidade distal do úmero curva-se anteriormente (Fig. 18.10). As margens medial e lateral do corpo do úmero, ao se aproximarem da extremidade distal do osso, divergem e passam a ser denominadas **cristas supra-epicondilares medial** e **lateral**. Estas terminam em expansões nodulares, os **epicôndilos medial** e **lateral**, destinados à fixação de músculos e

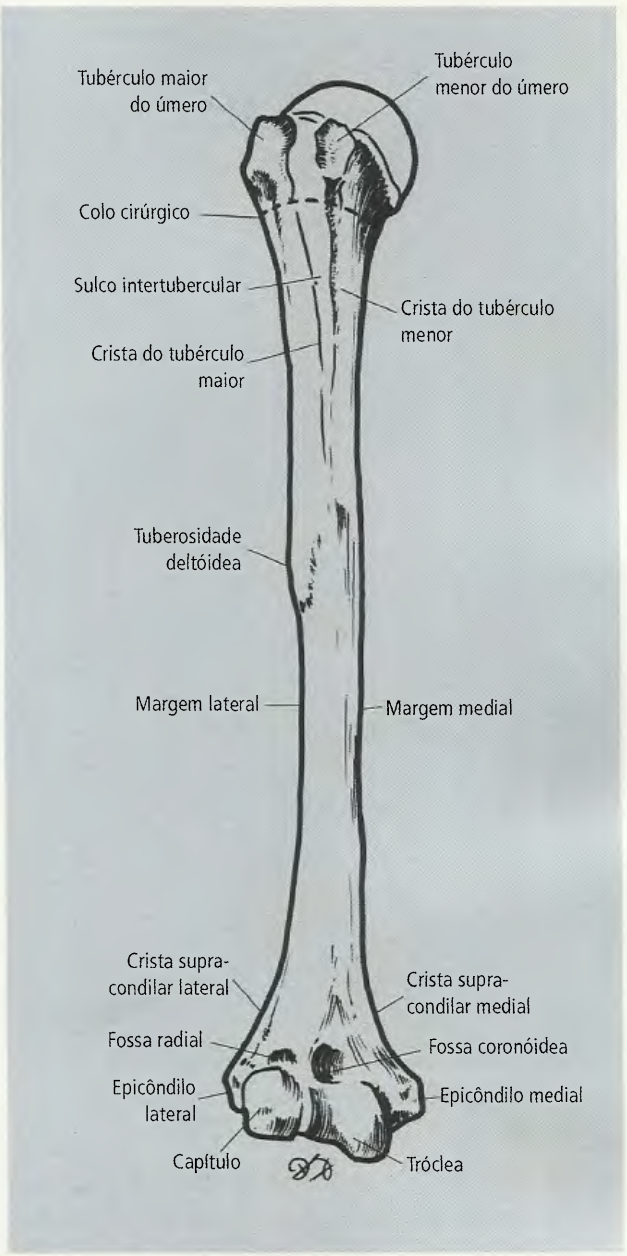


Fig. 18.10 Úmero direito em vista anterior.

ligamentos. Entre os epicôndilos medial e lateral estão o **capítulo**, lateral, que se articula com o rádio, e a **tróclea**, medial, em forma de polia ou carretel, que se articula com a ulna. Duas fossas são visíveis na face anterior da extremidade distal do úmero: a **fossa radial**, superior ao capítulo, e a **fossa coronóidea**, superior à tróclea. Estas fossas recebem partes dos ossos do antebraço nos movimentos da articulação do cotovelo. Em vista posterior (Fig. 18.11), uma 3ª fossa pode ser identificada, situada superiormente à tróclea: a **fossa**

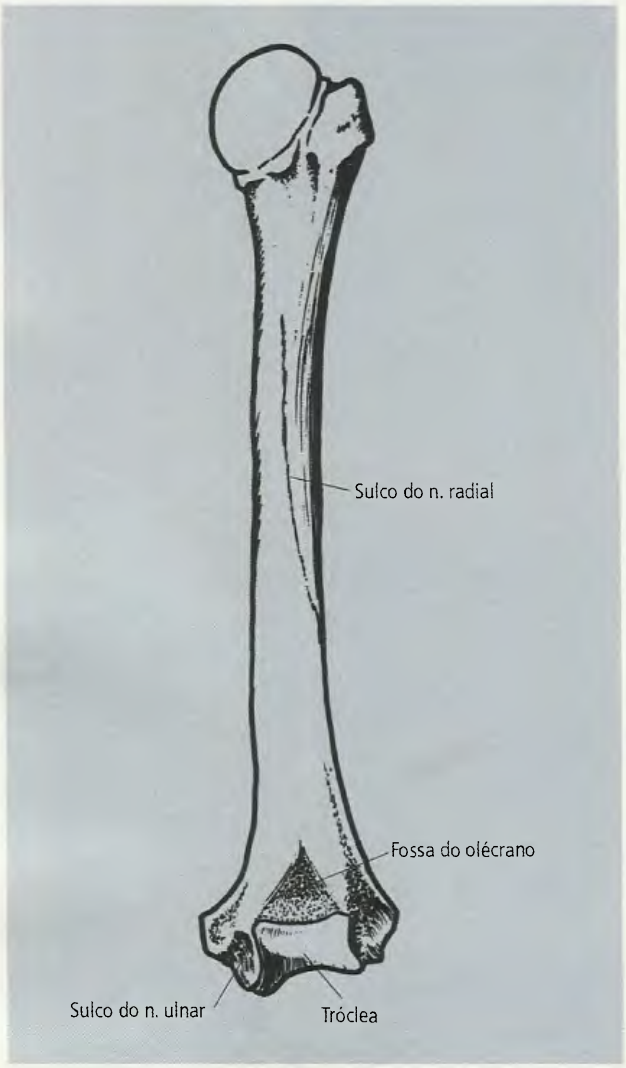


Fig. 18.11 Úmero direito em vista posterior.

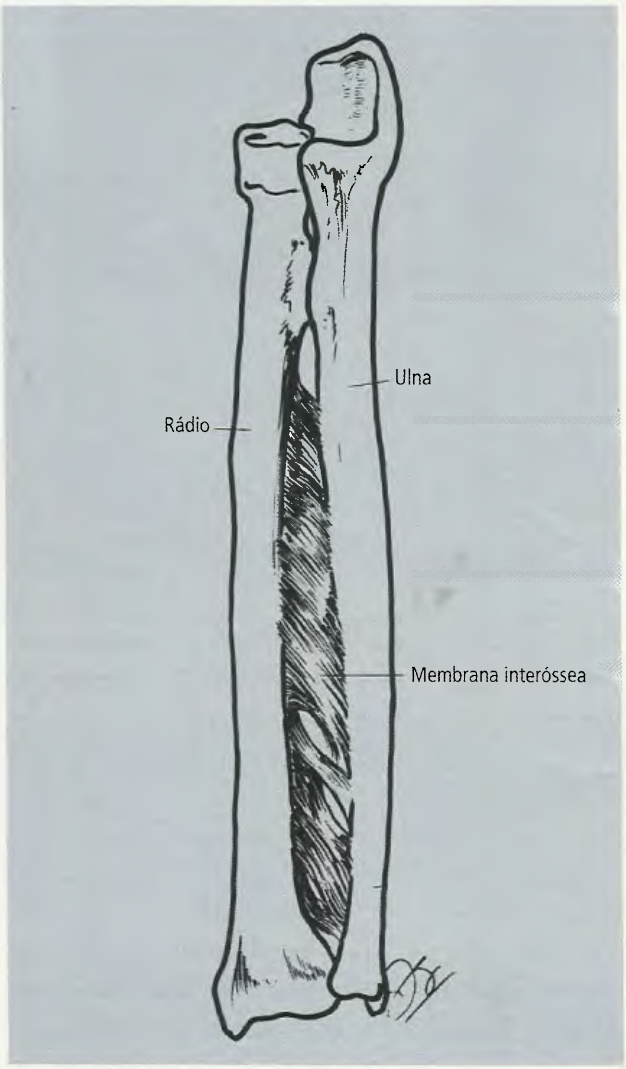


Fig. 18.12 Rádio e ulna direitos em vista anterior.

do olécrano, que recebe o processo homônimo da ulna na extensão do cotovelo. Na face posterior do epicôndilo medial existe um **sulco** destinado à passagem do **n. ulnar**. Neste ponto, o n. ulnar é muito vulnerável a golpes ou à pressão, resultando no conhecido "choque" de formigamento.

5.0 – OSSOS DO ANTEBRAÇO

São dois ossos longos (Fig. 18.12) situados lado a lado; o **rádio** lateral e a **ulna medial**. Estão unidos pela **membrana interóssea**, estendida entre eles. Ambos se articulam com o úmero, superiormente, embora a ulna seja preponderante na formação da articulação do cotovelo. Entretanto, distalmente, somente o rádio participa da articulação com os ossos do carpo (articulação radiocarpal, dita do "punho"). O rádio articula-se com a ulna e essa articulação permite os movimentos de **supinação** e **pronação** (Fig. 18.13), nos quais a cabeça do rádio gira contra a face lateral da extremidade proximal da ulna e o corpo do rádio cruza a ulna. A possibilidade de pronação e supinação confere maior destreza e força à mão.

5.1 – Ulna

5.1.1 – A extremidade proximal da ulna assemelha-se a uma "chave inglesa" (Fig. 18.14) e seus acidentes principais podem ser mais bem identificados em vista lateral. A Fig. 18.14 permite reconhecer o **olécrano**, o qual

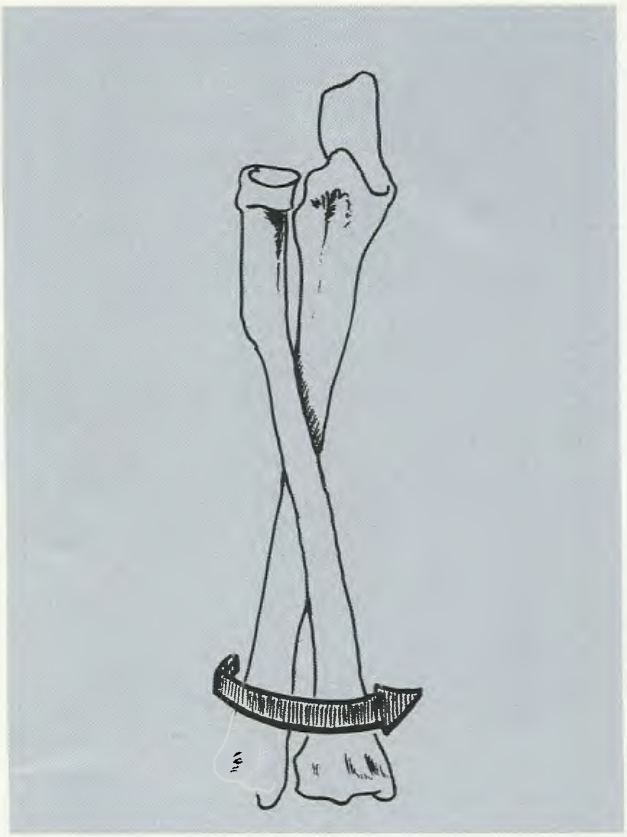


Fig. 18 13 Rádio no movimento de pronação.

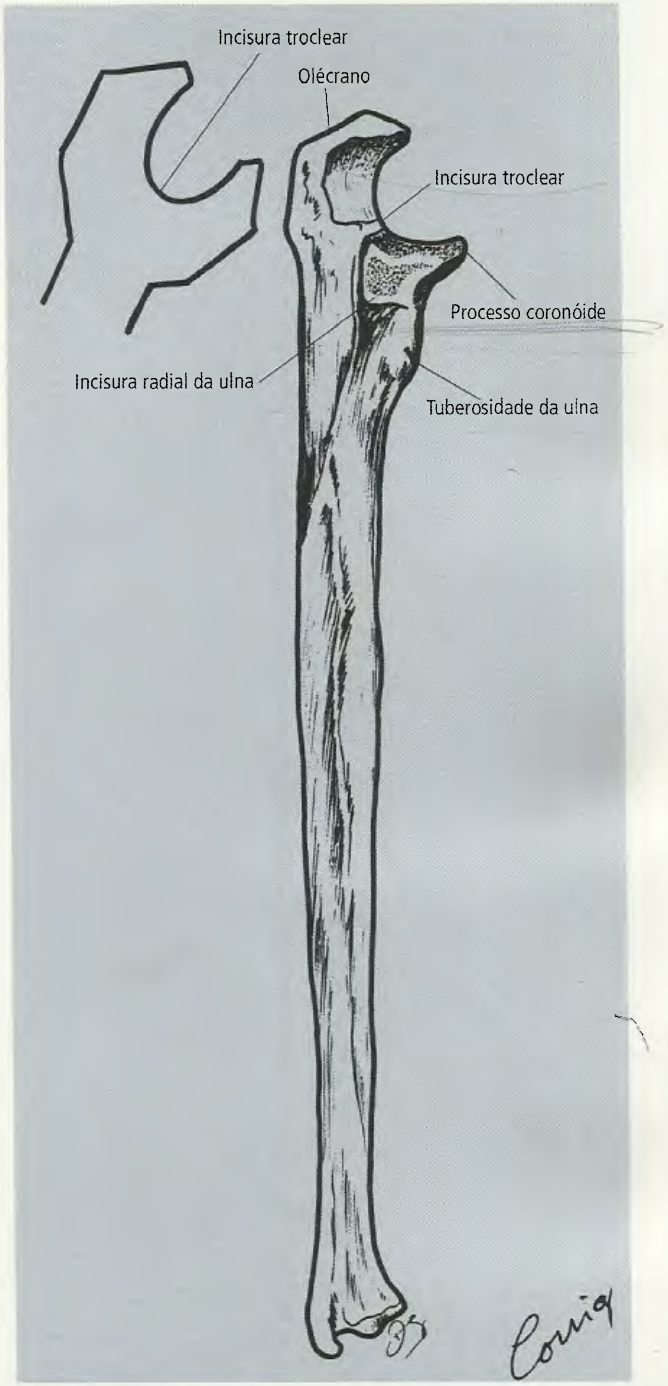


Fig. 18.14 Ulna direita em vista lateral.

é contínuo com o **processo coronóide** que se projeta para a frente. Estes dois acidentes formam a **incisura troclear** que se amolda à tróclea do úmero. Na flexão do antebraço, o vértice agudo do processo coronóide aloja-se na fossa coronóidea do úmero, ao passo que na extensão do antebraço o olécrano aloja-se na **fossa do olécrano**. Inferiormente ao processo coronóide, está a **tuberosidade da ulna**, destinada à fixação muscular, e, lateralmente ao processo coronóide, a **incisura radial**, na qual gira a cabeça do rádio na pronação e supinação.

5.1.2 – No corpo da ulna (Fig. 18.15) localiza-se a **margem interóssea**, cortante, lateral, onde se prende a membrana interóssea, e a **margem anterior**, arredondada. Entre estas duas bordas situa-se a **face anterior**. Situada posteriormente está a **margem posterior** (Fig. 18.16), aguda crista que se inicia no olécrano e percorre a diáfise do osso. Medialmente a ela situa-se a **face medial** e, entre as margens posterior e interóssea, ambas agudas, encontra-se a **face posterior**.

5.1.3 – A extremidade distal da ulna (Fig. 18.16) apresenta-se como uma expansão arredondada e nodular das faces anterior e posterior da diáfise, constituindo a **cabeça da ulna**. Uma marcada projeção, o **processo estilóide**, é posterior e medial. No contorno lateral da cabeça da ulna percebe-se uma **circunferência articular** onde gira a incisura ulnar do rádio na pronação e supinação.

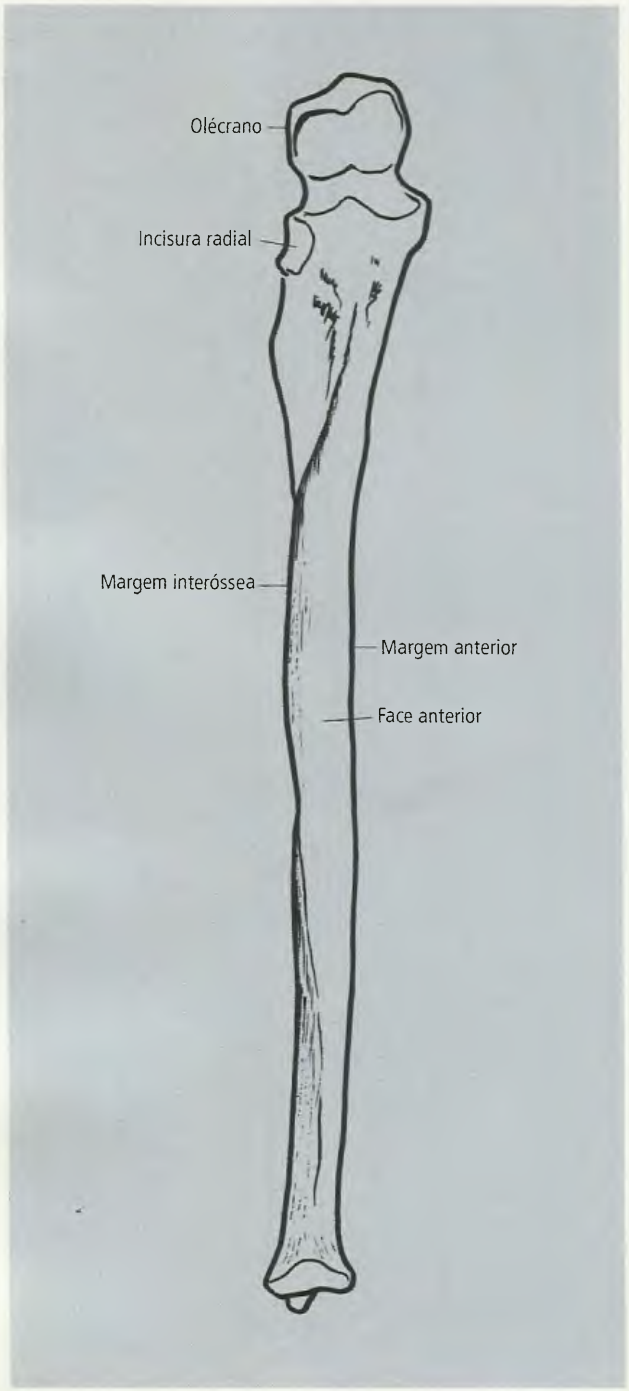


Fig. 18.15 Ulna direita em vista anterior.

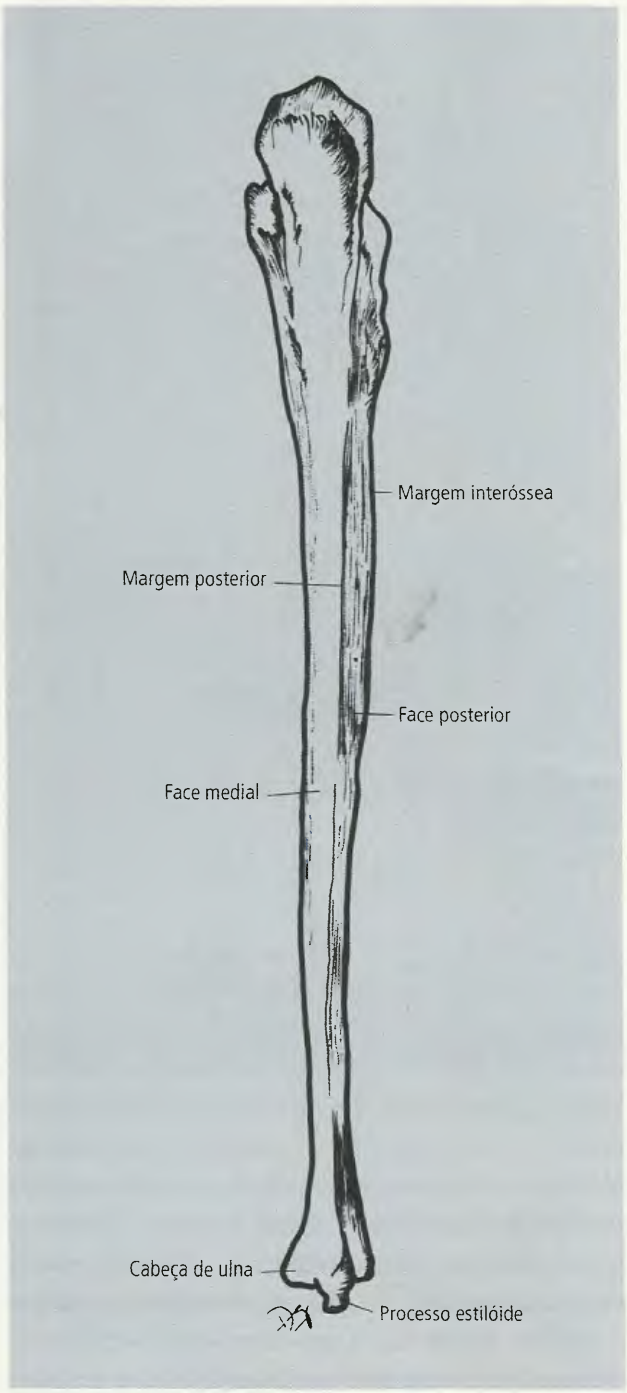


Fig. 18.16 Ulna direita em vista posterior.

5.2 – Rádio

5.2.1 – A extremidade proximal do rádio (Fig. 18.17) está constituída por um disco espesso, a **cabeça do rádio**, cuja face superior é côncava, a **fóvea articular**, para articular-se com o capítulo do úmero e cuja circunferência gira na incisura radial da ulna na pronação e supinação. A circunferência da cabeça do rádio é mais estreita inferior do que superiormente, o que confere estabilidade à juntura. Abaixo da cabeça do rádio, apresenta-se uma porção estreitada, o **colo**, e abaixo deste, no lado medial, observa-se a presença de uma projeção

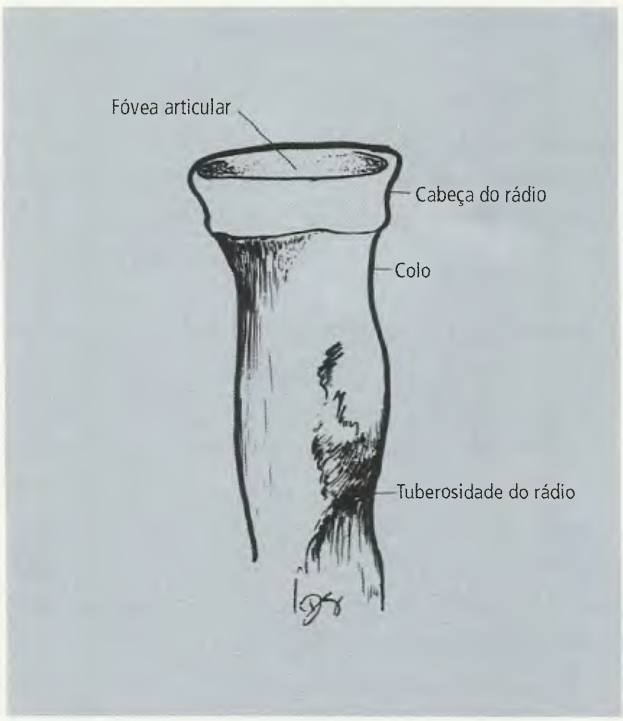


Fig. 18.17 Rádio direito em vista anterior.

denominada **tuberosidade do rádio**, destinada à fixação muscular.

5.2.2 – O corpo do rádio apresenta nítida convexidade lateral que lhe facilita cruzar a ulna na pronação (Fig. 18.18). Nele estão a **margem anterior**, que se inicia na tuberosidade do rádio; a **margem lateral**, convexa, e a margem medial, cortante, que serve para a fixação da membrana interóssea; por isto é denominada **margem interóssea**. A **face anterior** situa-se entre as margens interóssea e anterior, é ligeiramente côncava, já a **face lateral** fica entre as margens anterior e lateral. A margem posterior não é muito nítida, o que faz com que a face posterior seja vagamente demarcada da face lateral.

5.2.3 – A extremidade distal do rádio (Fig. 18.18) é uma expansão de todas as faces do seu corpo que terminam circundando uma face articular côncava, inferior, destinada a articular-se com os ossos do carpo, a **face articular carpal**. O **processo estilóide** do rádio é facilmente identificado na face lateral da extremidade distal, e na face medial nota-se a presença da **incisura ulnar** que recebe a cabeça da ulna.

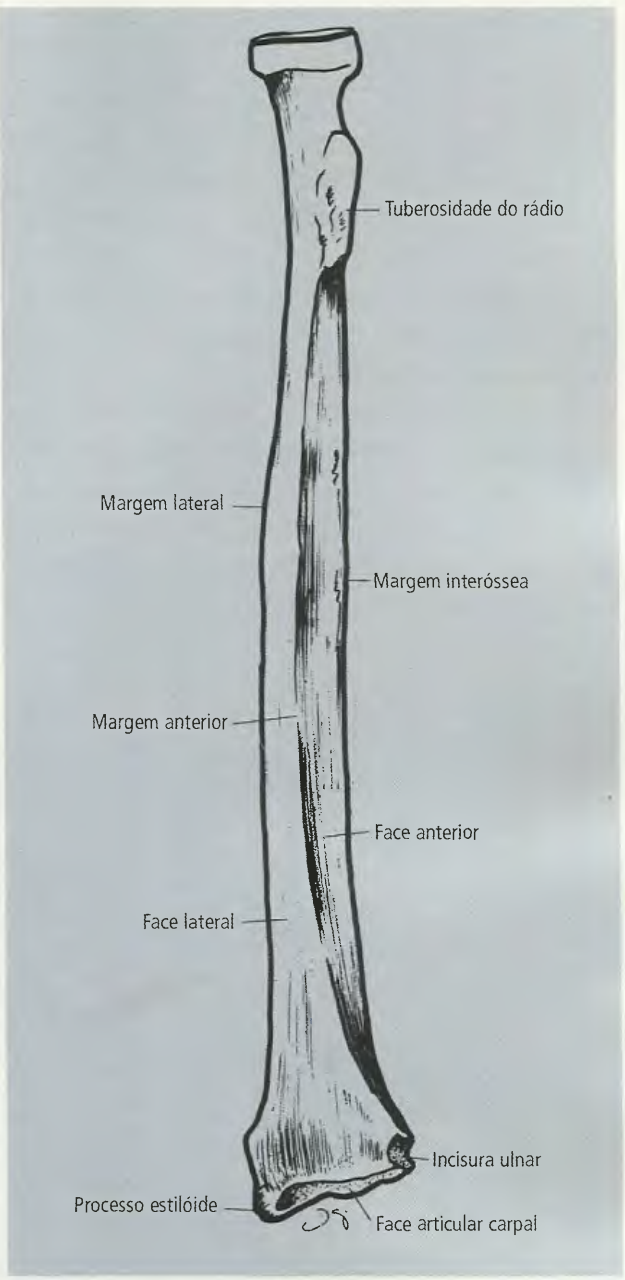


Fig. 18.18 Rádio direito em vista anterior.

6.0 – ESQUELETO DA MÃO

A descrição feita a seguir é um apanhado do esqueleto da mão como um todo. Os ossos da mão podem ser divididos em três partes:

- oito ossos, dispostos em duas fileiras, proximal e distal, que constituem o **carpo**;
- o esqueleto da mão propriamente dita, que constitui o **metacarpo**;
- o esqueleto dos dedos, representado pelas **falanges**.

6.1 – Carpo

Os oito ossos que o constituem estão articulados entre si e são mantidos em posição por fortes ligamentos. Dispõem-se em duas fileiras, proximal e distal (Fig. 18.19A e B). Na fileira proximal estão o **escafóide**, o **semilunar**, o **piramidal** e o **pisiforme**; na fileira distal estão o **trapézio**, o **trapezóide**, o **capitato** e o **hamato**. Este último apresenta uma projeção óssea denominada **hâmulo do osso hamato**.

A extremidade proximal do carpo é convexa, ântero-posterior e lateromedialmente, articulando-se com o rádio; os ossos da fileira distal se articulam com os ossos do metacarpo. Os ossos do carpo também se articulam uns com os outros e, no seu conjunto, o carpo apresenta concavidade anterior, sendo ligeiramente convexo na face posterior.

6.2 – Metacarpo

Os ossos do metacarpo são numerados de 1 a 5 a partir do lado radial (Fig. 18.19). O 2º, 3º, 4º e 5º podem ser considerados em conjunto. Todos eles apresentam uma **base**, um **corpo** (ou diáfise) e uma **cabeça** arredondada. As cabeças articulam-se com as **falanges proximais**. As diáfises são levemente côncavas anteriormente e as bases articulam-se com os ossos da fileira distal do carpo. Os ossos do metacarpo dispõem-se como um leque, divergindo a partir dos ossos da fileira distal do carpo.

O 1º osso metacarpal tem uma diáfise mais curta e mais achatada que os outros e não se situa no plano da palma, visto que sua face anterior, alargada, está voltada medialmente. Sua base possui uma face articular em forma de sela que se encaixa em face semelhante do trapézio. Esta articulação em sela e a posição particular

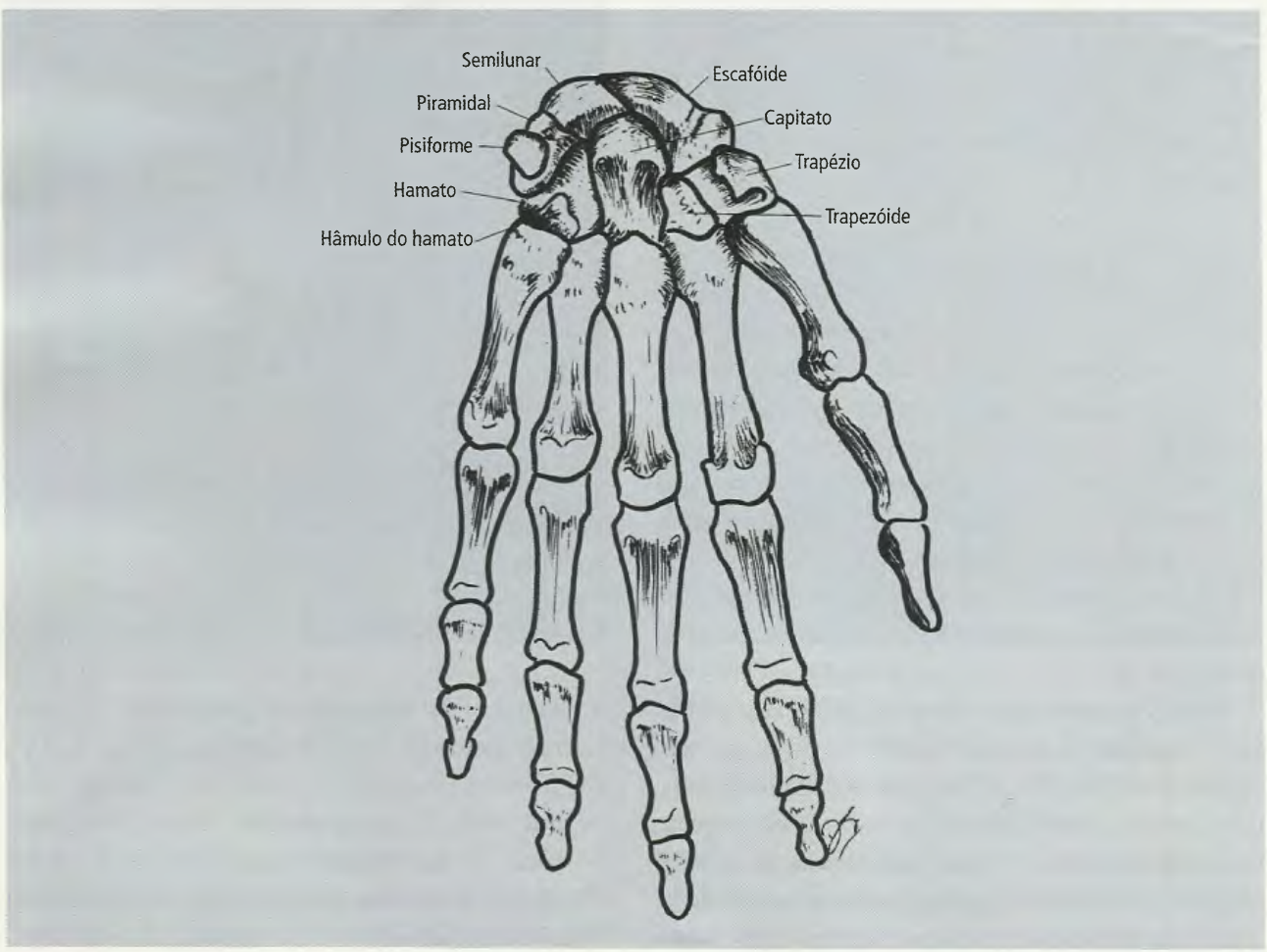


Fig 18.19A Esqueleto da mão em vista anterior.

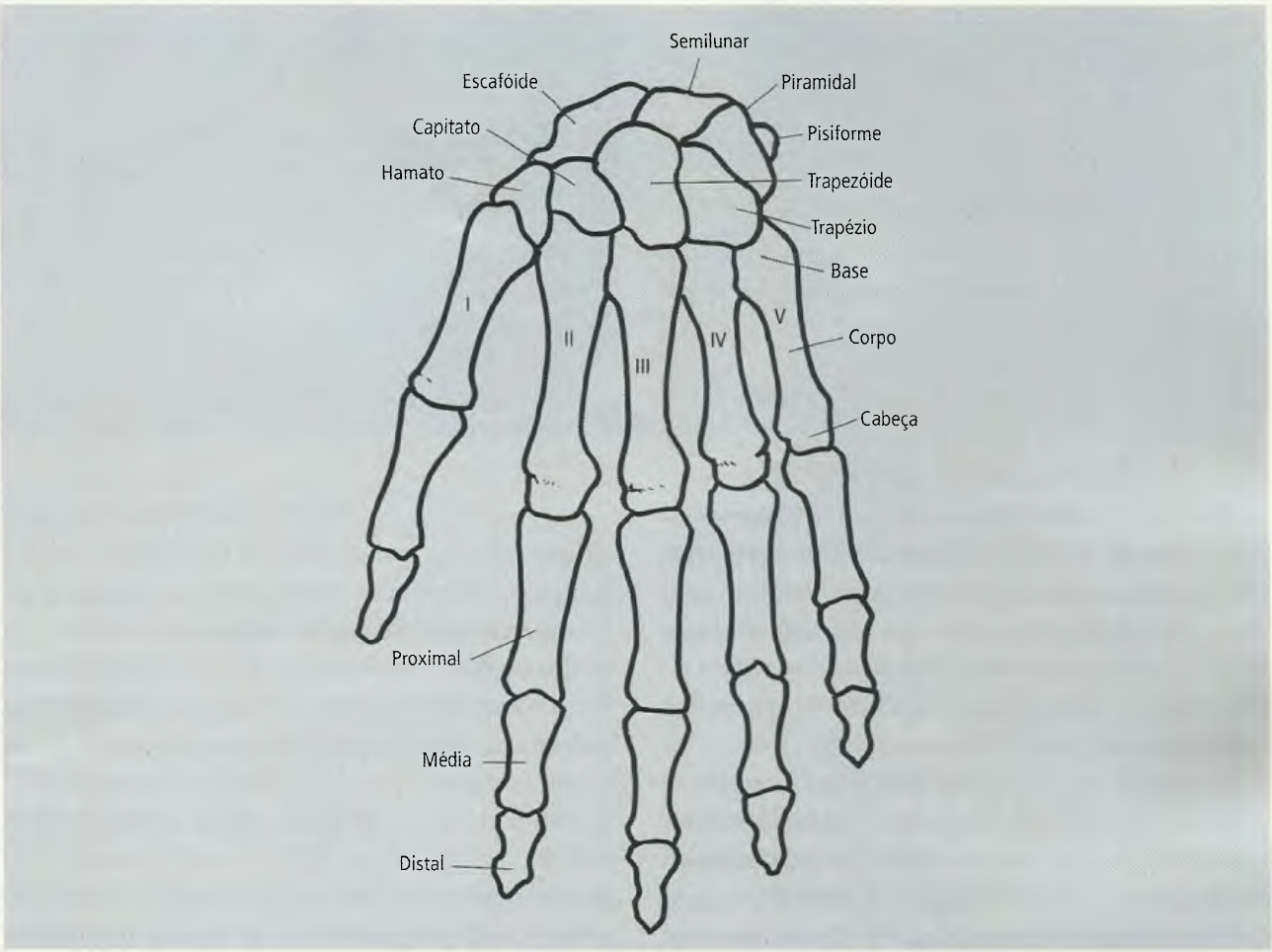


Fig. 18.19B Esqueleto da mão em vista posterior.

do 1º metacarpal I conferem grande mobilidade ao polegar sendo importantes nos movimentos de apreensão e oposição.

6.3 – Falanges

Cada dedo possui falanges, **proximal**, **média** e **distal** (Fig. 18.19), com exceção do polegar, no qual falta a falange média. Cada falange possui **base**, **corpo** e **cabeça** (Fig. 18.20). Todas as falanges são côncavas no sentido da palma da mão. A falange proximal apresenta uma faceta oval, na sua base, para articular-se com a cabeça do osso metacárpico. Por sua vez, a cabeça da falange proximal tem uma superfície articular em forma de carretel, a **tróclea da falange**, para articular-se com a base da falange média, a qual apresenta uma crista mediana que se encaixa no sulco da polia da cabeça da falange proximal. Este mesmo tipo de encaixe pode ser identificado na articulação da falange média com a distal. As falanges distais apresentam uma tuberosidade no lugar da cabeça (**tuberosidade da falange distal**).

7.0 – ANATOMIA DE SUPERFÍCIE

A extremidade proximal do úmero, por estar recoberta por músculos volumosos, oferece dificuldades à palpação. Entretanto, com pressão profunda, o tubérculo maior pode ser percebido através do músculo deltóide, logo abaixo do acrômio. O corpo do úmero é facilmente percebido pela palpação logo abaixo da inserção do músculo deltóide. A crista supra-epicondilar lateral e os epicôndilos, medial e lateral, são evidentes. Na face posterior do cotovelo o olécrano da ulna pode ser palpado entre os dois epicôndilos, medial e lateral. Quando o

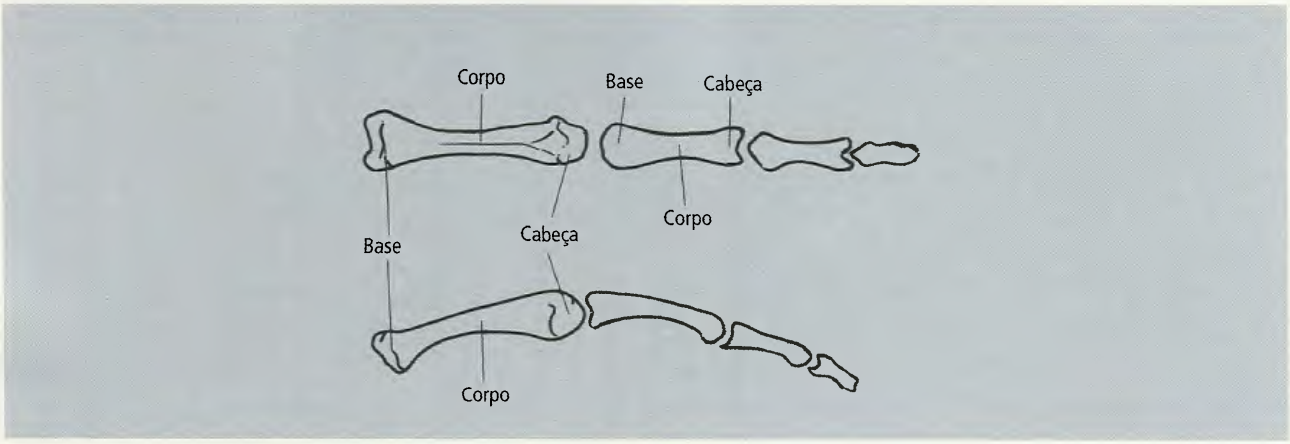


Fig 18 20 Falanges proximal, média e distal dos dedos.

antebraço está em extensão (pendido ao longo do corpo), uma linha horizontal traçada entre os dois epicôndilos passa sobre ou logo abaixo do vértice do olécrano. Porém, quando o antebraço está fletido, o vértice do olécrano está acima da linha que une os epicôndilos medial e lateral.

A clavícula é palpável em toda a sua extensão. O acrômio, a espinha da escápula e o ângulo inferior também podem ser identificados com facilidade pela palpação. Na posição de descrição anatômica o ângulo inferior corresponde, em geral, ao 7º espaço intercostal (espaço entre as 7ª e 8ª costelas).

A ulna pode ser palpada, posteriormente, em toda a sua extensão e seu processo estilóide faz relevo na superfície no nível do punho, posteriormente. Durante a pronação e supinação, a cabeça do rádio pode ser sentida pela palpação, distalmente ao epicôndilo lateral. O processo estilóide do rádio é palpável no nível do punho, lateralmente, e situa-se distalmente ao relevo produzido pelo processo estilóide da ulna.

8.0 – ESTRUTURAS SUPERFICIAIS, FÁSCIA, DRENAGEM LINFÁTICA DO MEMBRO SUPERIOR E MAMA

8.1 – Pele e Tela Subcutânea

A pele do membro superior e do cíngulo do membro superior altera suas características conforme a região considerada. Assim, na região escapular é delgada, sem pêlos e muito móvel. No ombro é mais espessa, geralmente sem pêlos e também muito móvel. Na axila é delgada, flexível, mas pigmentada e, no adulto, coberta por pêlos abundantes. Apresenta muitas glândulas sebáceas e está aderida à fáscia subjacente.

Na região braquial anterior é delgada medialmente, tornando-se mais espessa lateralmente, característica esta que se mantém na região braquial posterior. Em ambas as regiões a pele é muito móvel e habitualmente glabra, podendo, contudo, ser pilosa em alguns indivíduos, em especial na região braquial posterior. No nível do cotovelo a pele é grossa, enrugada e móvel, apresentando pregas transversais quando o antebraço está estendido. Na fossa cubital é fina, flexível e muito móvel. Na região antebraquial anterior é delgada, sem pêlos e de fácil deslizamento, ao passo que na região antebraquial posterior é pilosa, mais espessa e um pouco menos móvel que a da região anterior. Na região dorsal da mão a pele é delgada, muito móvel, pilosa e com muitas pregas transversais. Já na palma da mão é muito espessa, praticamente imóvel, exceto próximo ao polegar, glabra e com muitas glândulas sudoríparas.

A tela subcutânea apresenta um padrão geral com algumas exceções localizadas. O padrão é representado por duas camadas, uma superficial e adiposa, a **camada areolar**, de espessura variável, e outra profunda e conjuntiva, a **camada lamelar**.

No dorso da mão a camada areolar é quase totalmente inexistente, o mesmo ocorrendo na parte mais distal da região antebraquial anterior.

Na axila o tecido subcutâneo se dispõe em trabéculas conjuntivas que vão da face profunda da derme até a fáscia subjacente, delimitando espaços preenchidos por

tecido adiposo. Também são encontradas no subcutâneo axilar inúmeras glândulas sudoríparas.

Na palma da mão, o tecido subcutâneo também segue este padrão axilar, com maior concentração de tecido adiposo nos extremos da região. No nível do subcutâneo palmar está presente o **músculo palmar curto** (item 9.14.2.2).

Nos vários locais do membro superior e do cíngulo do membro superior em que acidentes ósseos se apresentam superficiais existem **bolsas serosas**. Algumas destas bolsas serão descritas com as articulações do membro superior.

8.2 – Estruturas Superficiais

As principais estruturas superficiais **correm no nível da camada lamelar da tela subcutânea**. Neste item, nem todas serão descritas em sua totalidade, como os nervos cutâneos, que serão vistos também quando do estudo dos nervos profundos dos quais se originam.

8.2.1 – Veias Cefálica e Basílica

As veias superficiais do membro superior confluem basicamente para duas veias mais calibrosas, as **veias cefálica** e **basílica**. Contudo, não é possível estabelecer um padrão rígido quanto à sua distribuição, pois as variações são muito freqüentes, inclusive de um membro para outro no mesmo indivíduo. Desta forma, as considerações que se seguem abordam os aspectos morfológicos fundamentais e de ocorrência mais comum, os quais servirão de base para a dedução e o entendimento das variações encontradas.

A drenagem venosa dos dedos é feita através de numerosas **veias digitais palmares e dorsais** que se comunicam pelas **veias intercapitulares**. Elas drenam o sangue para o **arco venoso palmar superficial**. A confluência das vv. digitais dorsais de dedos adjacentes originam as **vv. matacarpais dorsais** que, com sentido proximal, confluem para formar a **rede venosa dorsal da mão**. Desta rede originam-se a **v. cefálica** e a **v. basílica**, as duas principais veias superficiais do membro superior (Figs. 18.21 e 18.22).

A **veia cefálica nasce do lado radial (lateral) da rede venosa dorsal da mão**, ascende lateralmente na face anterior do antebraço e braço. No nível do ombro, **corre no sulco deltopeitoral** (entre os mm. peitoral maior e deltóide), perfura a **fáscia clavipeitoral** (item 8.2.4) e termina na **v. axilar** (item 9.6.2).

A **veia basílica nasce do lado medial do rede venosa dorsal da mão**, ascende medialmente na face anterior do antebraço e, aproximadamente **no meio do braço, perfura a fáscia**, tornando-se profunda e passando a acompanhar as **veias braquiais**, às quais se une, próximo à axila, para formar a **v. axilar** (item 9.6.2). Ao longo de seus trajetos as veias cefálica e basílica recebem diversas tributárias e mantêm comunicações entre si. **Na região anterior do cotovelo estas comunicações têm particular importância, pois as veias que aí são encontradas, sendo superficiais e geralmente calibrosas, são utilizadas com freqüência na prática médica** para injeções endovenosas, colheita de sangue para exames, transfusão de sangue e plasma, e mesmo como via de passagem de longas cânulas para sofisticados exames das câmaras cardíacas (**cateterismo cardíaco**). Destas comunicações deve-se destacar a **v. intermédia do cotovelo** (Fig. 18.23), cujo padrão mais comum é correr oblíqua e proximalmente da v. cefálica para a v. basílica, recebendo, como tributária, a **v. intermédia do antebraço**. Uma variação freqüente é a v. intermédia do antebraço **apresentar a forma de um Y**,

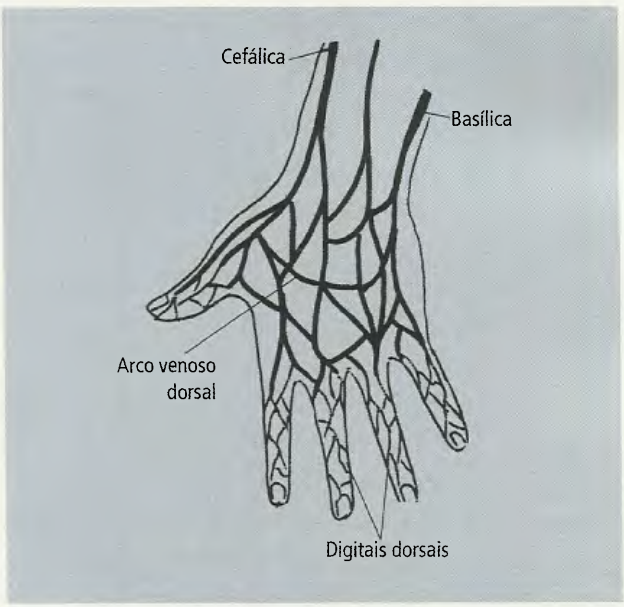


Fig. 18.21 Rede venosa dorsal da mão.

desembocando tanto na v. cefálica quanto na v. basílica; neste caso, não existe a v. intermédia do cotovelo.

8.2.2 – Retorno Venoso

Em virtude da extrema mobilidade do membro superior, o retorno sangüíneo (e também o linfático) ocorre com muito mais facilidade do que no membro inferior onde ele é feito, geralmente, contra a gravidade. **A compressão dos canais de drenagem, por ativa contração de músculos situados em compartimentos fasciais, resulta numa ação bombeadora que mantém o fluxo de retorno, cuja direção é determinada pelas válvulas existentes nas veias e nos linfáticos. Este mecanismo é particularmente eficiente na axila e na mão.** Na axila, nas veias e nos linfáticos estão envolvidos por músculos e fáscias e, assim, os movimentos da região do ombro facilitam o retorno venoso e linfático. O mesmo ocorre no nível da mão, onde as veias podem ser esvaziadas pelo repetido movimento de "**cerrar o punho**", **uma manobra bastante utilizada na prática médica quando se pretende tornar mais evidentes as veias superficiais**. Compreende-se assim que **qualquer interferência na mobilidade normal do ombro e da mão resulta em retorno sangüíneo e linfático deficiente, com possibilidade de edema**. Na imobilização de pacientes com fraturas, estes fatos devem ser levados em consideração.

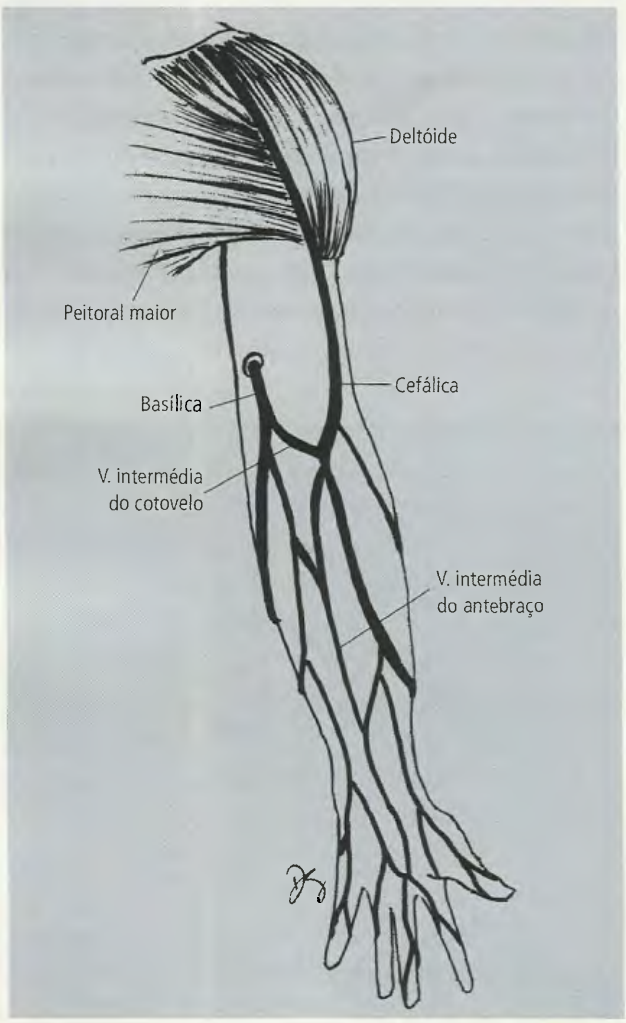


Fig. 18.22 Formação das vv. basílica e cefálica.

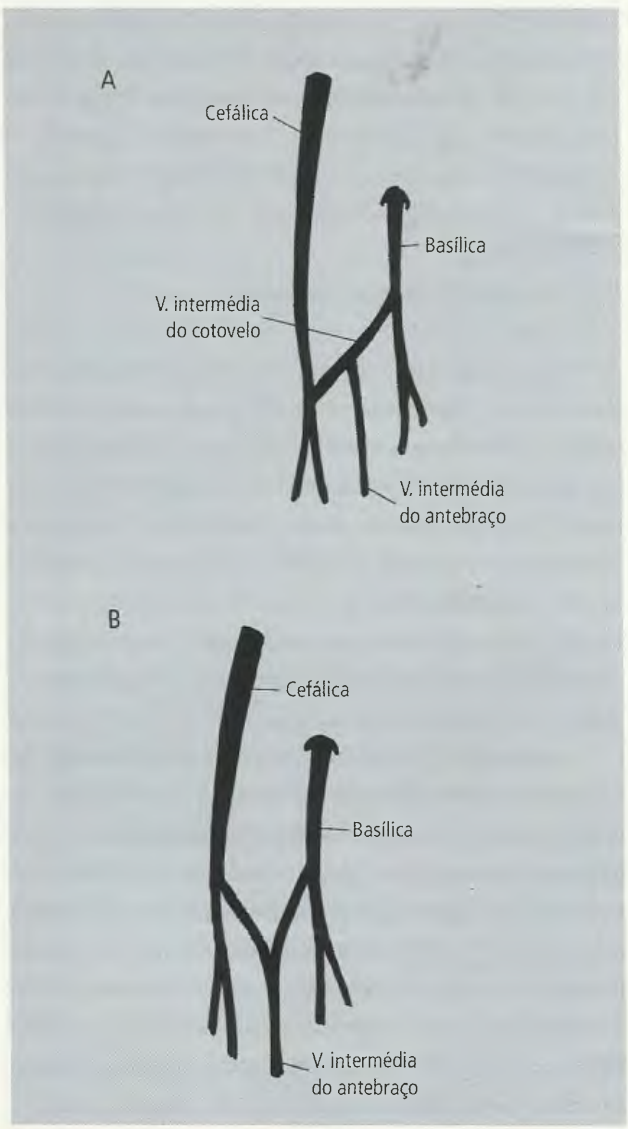


Fig. 18.23 A – V. intermédia do cotovelo. B – Variação freqüente: v. intermédia do antebraço em Y.

8.2.3 – Inervação Cutânea

A inervação superficial do membro superior é essencialmente sensitiva, mas, como os nervos superficiais originam-se em nervos situados profundamente, seu estudo só pode ser completado quando aquelas origens forem abordadas. A descrição sumária que se segue apenas indica o nome dos nervos cutâneos e a região por eles inervada.

8.2.3.1 – Dermátomos

Os nervos espinais são formados pela fusão de duas raízes, **anterior** e **posterior**, conectadas ao segmento medular (Capítulo 5). A raiz anterior é motora e a posterior é sensitiva. Por esta razão, todo nervo espinal é um nervo misto, com fibras motoras e sensitivas. **Chama-se dermátomo o território cutâneo inervado por fibras de uma única raiz posterior de um nervo espinal.** A Fig. 18.24 mostra os dermátomos do membro superior. Assim, quando nos referimos ao dermátomo **C7**, estamos falando de uma área cutânea inervada por fibras que pertencem à raiz posterior do 7º nervo cervical. Nas áreas limítrofes os dermátomos se superpõem, mas sua área central é inervada somente por fibras de uma única raiz posterior de nervo espinal.

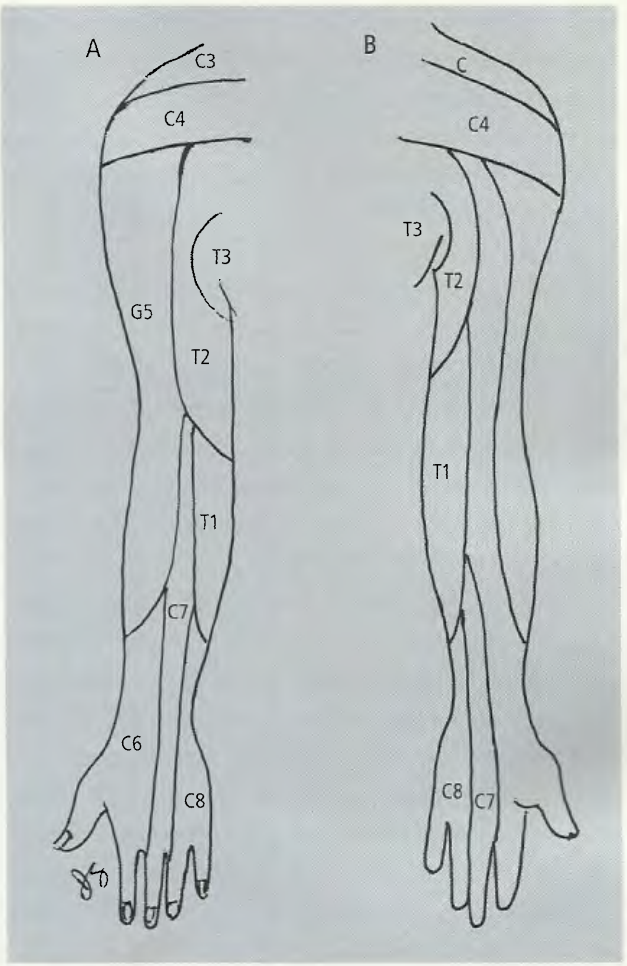


Fig. 18.24 Dermátomos do membro superior. A – Vista posterior. B – Vista anterior.

8.2.3.2 – Nervos Cutâneos

A Fig. 18.25 indica as áreas cutâneas e os nervos que as inervam. Os nervos cutâneos da região escapular e do ombro provêm dos **ramos posteriores dos nervos espinais**, posteriormente, e dos **ramos cutâneos laterais dos nervos intercostais**, lateralmente, seguindo ambos uma distribuição nitidamente segmentar. A parte superior do ombro é suprida pelos **nervos supraclaviculares**, do plexo cervical (Capítulo 20, item 5.2).

Os nervos cutâneos do braço são numerosos. O nervo axilar emite o **n. cutâneo lateral superior do braço** para a pele sobre o m. deltóide. O n. radial dá o **n. cutâneo posterior do braço** que supre a face posterior do braço e o **n. cutâneo lateral inferior do braço**, para a pele do lado lateral da porção mais distal do braço. O lado medial e proximal é inervado pelo **n. intercostobraquial**, que é o ramo cutâneo lateral do 2º nervo intercostal, e pelo **n. cutâneo medial do braço**, ramo direto do plexo braquial. As regiões medial, inferior e anterior são supridas pelo **n. cutâneo medial do antebraço**, também ramo direto do plexo braquial e que **acompanha a v. basílica**. Este mesmo nervo supre, no antebraço, as faces anterior e posterior do lado medial, ao passo que o **n. cutâneo lateral do antebraço**, ramo terminal do n. musculocutâneo, se distribui às faces anterior e posterior do lado lateral. O **nervo cutâneo posterior do antebraço**, do n. radial, supre uma faixa posterior, situada entre os territórios dos outros dois.

Os nervos cutâneos da mão provêm dos nn. radial, mediano e ulnar. Um pequeno **ramo palmar do nervo mediano**, que se origina um pouco acima do punho, inerva uma parte proximal do centro da palma, e o **ramo palmar do ulnar**, nascendo no antebraço, inerva

uma área ainda menor do lado ulnar, mas a principal inervação da mão se faz através de **ramos digitais** dos três nervos. Na palma, ramos dos nervos ulnar e mediano correm distalmente, dão ramúsculos para a palma e terminam como **nervos digitais palmares próprios** que caminham ao longo da borda de cada dedo na frente das artérias digitais próprias. Aqueles para o dedo mínimo e para o lado ulnar do dedo anular geralmente derivam do n. ulnar e o restante do n. mediano. Cada um dá ramos para a pele, para as articulações interfalângicas e para o leito ungueal; exceto no polegar, os ramos digitais palmares do nervo mediano (e, às vezes, um ou mais do ulnar) emitem ramos que correm dorsalmente para inervar a pele da face dorsal das falanges média e distal.

Os nervos para o dorso da mão geralmente derivam do ramo superficial do nervo radial e ramo dorsal do nervo ulnar. O **ramo superficial do nervo radial** aparece um pouco acima do punho, **sob o músculo braquiorradial**, e caminha para baixo, subcutaneamente, no lado radial da mão. Inerva esse lado do dorso e emite os **nervos digitais dorsais** para o polegar e o lado adjacente de um e meio a dois e meio dedos. Os ramos do polegar inervam a pele até o leito ungueal; aqueles para os outros dedos vão pouco além das articulações interfalângicas. O **ramo dorsal do nervo ulnar** curva-se sobre o lado ulnar do punho, **profundamente ao m. flexor ulnar do carpo**, para inervar, através dos **nervos digitais dorsais**, o lado ulnar e a metade de um e meio ou mais dedos. Existem muitas variações na distribuição desses dois nervos para o dorso da mão.

8.2 4 – Fáscia do Membro Superior

No membro superior existe, além das fáscias individuais de revestimento muscular, um envoltório fascial para toda a massa muscular, que a subdivide em grupos funcionais. Esta fáscia do membro é contínua com a do cíngulo do membro superior e com a da região peitoral, que serão descritas em conjunto com ela.

A fáscia sobre os mm. trapézio e latíssimo do dorso é forte e aderida tanto ao músculo quanto à tela subcutânea. A fáscia do trapézio, no pescoço, se continua como parte da **lâmina superficial da fáscia cervical** (Capítulo 20). A fáscia do latíssimo do dorso continua-se, lateralmente, com as dos músculos vizinhos e, em parte, com as fáscias do braço e da axila. Medial e inferiormente participa da formação da **aponeurose toracolombar** (Capítulo 19).

A fáscia da região peitoral se fixa na clavícula e, medialmente, no esterno. **Reveste o m. peitoral** maior e continua-se, inferiormente, com a fáscia da parede abdominal e, lateralmente, **envolve o m. latíssimo do dorso**. No intervalo entre o latíssimo do dorso (posterior) e o peitoral maior (anterior) a fáscia se espessa e **forma o assoalho do cavo axilar**, recebendo o nome de **fáscia da axila**. Desta, parte uma lâmina, denominada **ligamento suspensor da axila**, que logo se divide para envolver o m. peitoral menor e continua em direção à clavícula com o nome de **fáscia clavipeitoral**. Antes de fixar-se naquele osso ela reveste também o músculo subclávio e, posteriormente, funde-se com a bainha dos vasos axilares. **A fáscia clavipeitoral é perfurada pela veia cefálica, artéria toracoacromial e nervo peitoral lateral** (Fig. 18.26).

No braço, a fáscia, continuação da fáscia da axila e do ombro, forma um invólucro tubular para os músculos. Prende-se distalmente no olécrano e nos epicôndilos do úmero, continuando-se com a fáscia do antebraço. Dela partem dois prolongamentos, os **septos intermusculares, medial** e **lateral**, que se fixam nas cristas supra-epicondilares correspondentes (Fig. 18.27). Estes septos intermusculares delimitam um **compartimento anterior do braço**, que contém os mm. bíceps braquial, coracobraquial, braquial, braquiorradial e extensor radial longo do carpo e um **compartimento posterior do braço**, que contém o m. tríceps braquial (Fig. 18.27).

A fáscia do antebraço, continuação da fáscia do braço, além de contribuir para a origem dos músculos, reúne-os em uma bainha tubular comum, separando, por septos dispostos entre a ulna e o rádio, o grupo anterior do grupo posterior.

Inferior e anteriormente, ela divide-se em duas camadas, uma para os músculos anteriores mais superficiais (palmar longo e flexores radial e ulnar do carpo) e outra situada entre estes e os outros músculos anteriores. Esta camada mais profunda é espessada, no nível do punho, por fortes fibras transversais que vão do pisiforme e do hâmulo do osso hamato, medialmente, ao escafóide e ao trapézio, lateralmente, constituindo o **retináculo**

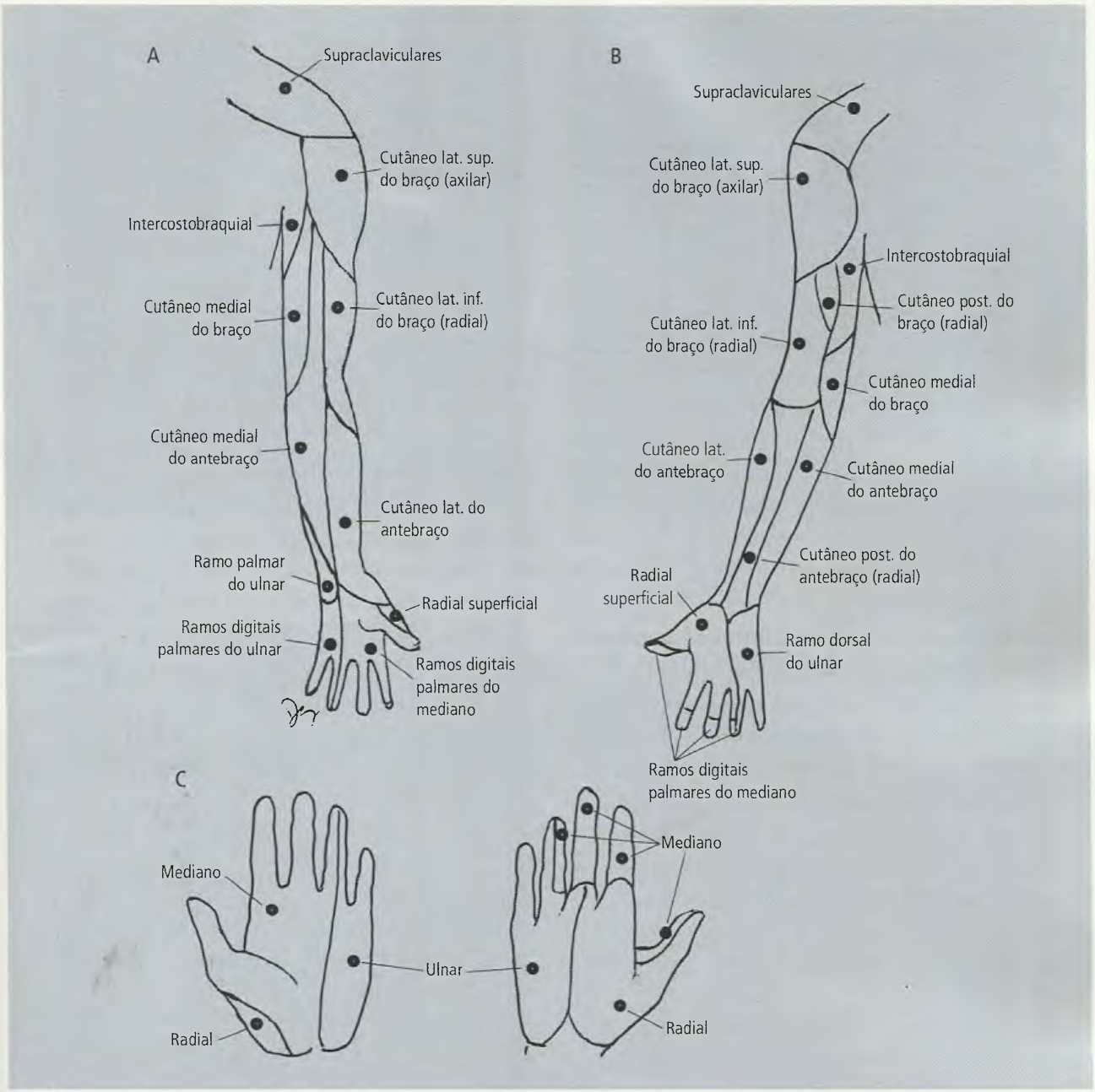


Fig. 18.25 Inervação cutânea do membro superior. A – Vista anterior. B – Vista posterior. C – Mão.

dos músculos flexores, o qual converte o sulco do carpo em canal do carpo (item 9.14.1.1).

Também no nível do punho, só que posteriormente, fortes fibras transversais reforçam a fáscia e formam o **retináculo dos músculos extensores**. Distalmente a este, a fáscia se continua como **fáscia do dorso da mão**.

A aponeurose palmar é a continuação, na palma da mão, da fáscia do antebraço e será vista com detalhes no item 9.14.1.

8.2.5 – Drenagem Linfática

O rico plexo linfático superficial dos dedos drena para plexos do dorso e da palma da mão, dos quais partem vasos linfáticos de direção ascendente, acompanhando, em sua maioria, o curso das principais veias superficiais.

Os vasos linfáticos que acompanham a veia basílica drenam para os **linfonodos supratrocleares**, situados acima do epicôndilo medial do úmero, dos quais

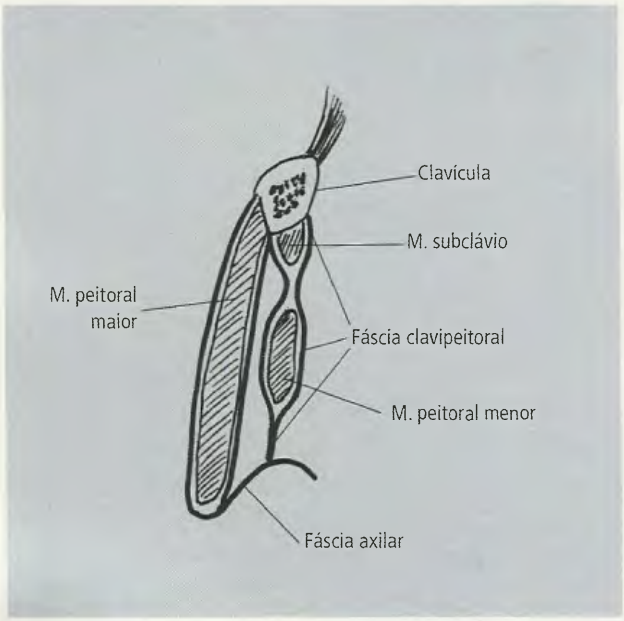


Fig. 18.26 Fáscia clavipeitoral.

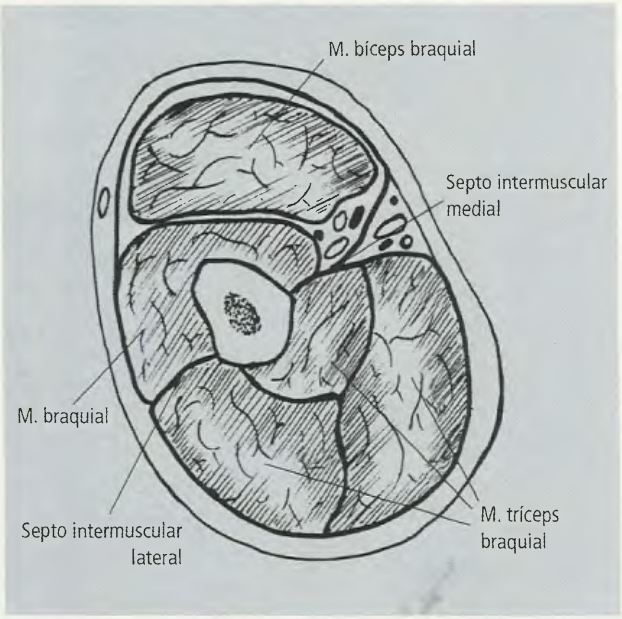


Fig. 18.27 Septos intermusculares do braço.

partem linfáticos em direção aos **linfonodos axilares.** Já os vasos linfáticos que acompanham a veia cefálica drenam para os **linfonodos deltopeitorais**, situados no sulco deltopeitoral, dos quais também partem linfáticos em direção aos linfonodos axilares (Fig. 18.28).

Muitos linfáticos superficiais não passam por estes grupos, vão diretamente aos linfonodos axilares. Também vão diretamente aos linfonodos axilares os vasos linfáticos profundos do membro superior.

8.2.5.1 – Linfonodos Axilares

Direta ou indiretamente, a drenagem linfática do membro superior se faz para os **linfonodos axilares. Estes, além de receberem a drenagem do membro superior, recebem também a linfa proveniente da mama e dos planos superficiais do tronco supra-umbilical,** tanto anterior quanto posteriormente. Os linfonodos axilares estão incluídos no tecido adiposo que preenche o oco axilar (item 9.4), variando de dez a 40 linfonodos, divididos em cinco grupos (Fig. 18.29):

- **umeral**, localizado ao longo da parte posterior da veia axilar. Para ele drenam os linfáticos do membro superior, exceto os da região posterior do ombro;
- **peitoral**, próximo à margem inferior do m. peitoral menor, com alguns linfonodos situados, freqüente-

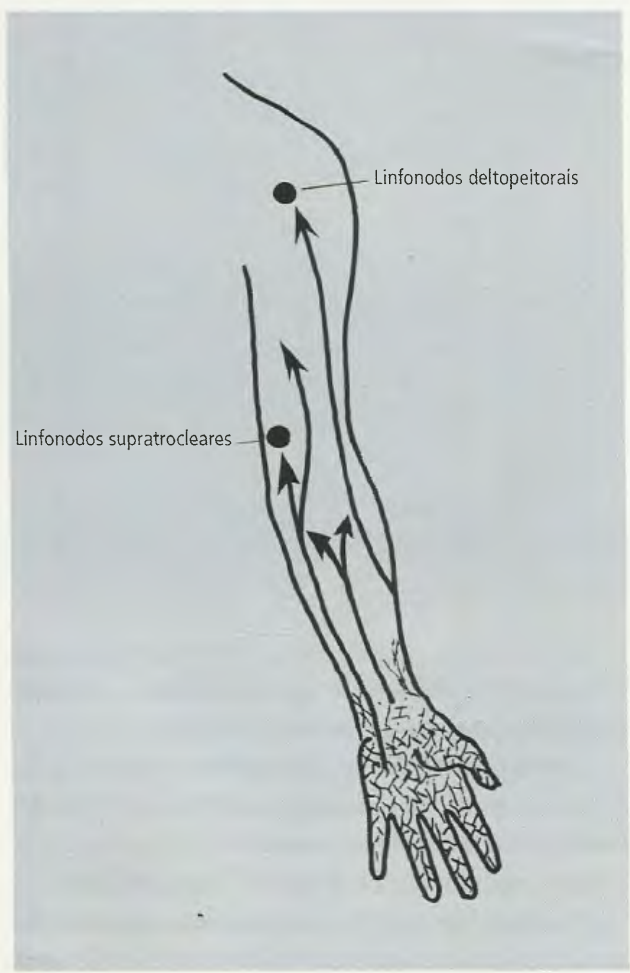


Fig. 18.28 Linfonodos deltopeitorais e supratrocleares (cubitais).

mente, entre os mm. peitorais. Recebe a maior parte da drenagem da mama, bem como a linfa do tegumento e dos músculos das paredes torácicas anterior e lateral;

- **subescapular ou posterior** localizado ao longo da veia subescapular, na margem inferior da parede posterior da axila. Estes linfonodos drenam o tegumento e os músculos da nuca e da parede posterior do tórax;
- **central**, situado anteriormente à veia axilar e posterior ao m. peitoral menor, na base da axila. Constitui um filtro intermediário, recebendo a linfa proveniente dos grupos anteriores, umeral, peitoral e subescapular;
- **apical**, situado posterior e superiormente à margem superior do m. peitoral menor, próximo, como o nome indica, do ápice da axila. Seus vasos aferentes exclusivos são os que acompanham a veia cefálica e um vaso que drena a periferia da mama; os demais vasos são provenientes dos outros grupos de linfonodos. Os vasos eferentes deste grupo de linfonodos dão origem ao **tronco subclávio** que, à esquerda, desemboca no **ducto torácico** e, à direita, no **ducto linfático direito**. Alguns dos linfáticos apicais podem, entretanto, drenar para os **linfonodos cervicais profundos** (Fig. 20.46, Capítulo 20).

8.3 – Mama

Embora seja uma estrutura do tórax, a mama será vista neste capítulo devido às íntimas relações que, via drenagem linfática, mantém com os linfonodos axilares.

As mamas são anexos da pele, pois seu parênquima é formado por glândulas cutâneas modificadas que se especializaram na produção de leite. Situam-se na parede anterior do tórax, no nível da tela subcutânea e podem estender-se do 2º ao 8º espaços intercostais (Figs. 18.30 e 18.31). São formadas por:

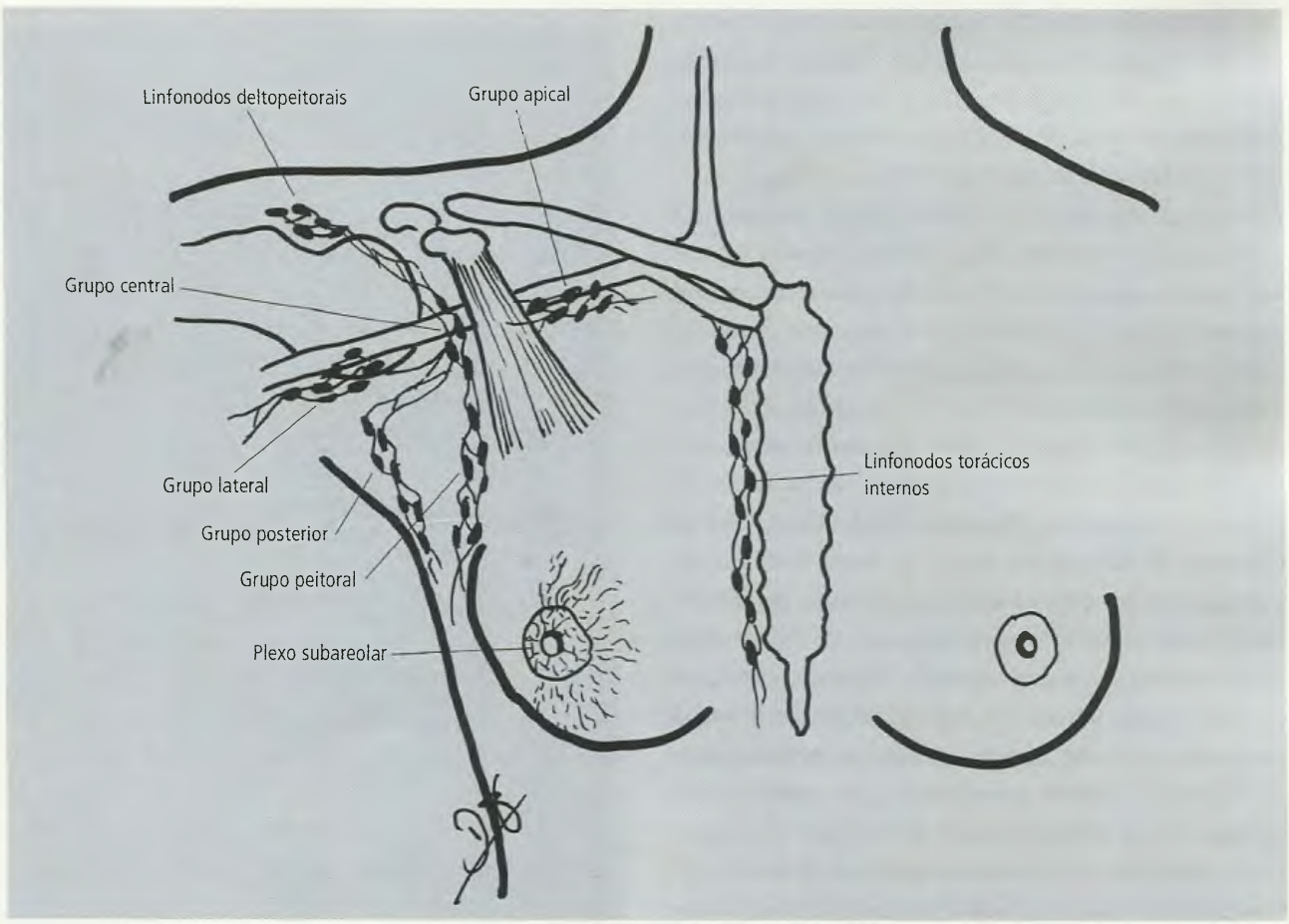


Fig. 18.29 Linfonodos axilares e drenagem da mama.

- **pele**, dotada de glândulas sebáceas e sudoríparas, muito fina e onde se notam, por transparência, veias superficiais;
- **parênquima**, composto de 15 a 20 lobos piramidais, cujos ápices estão voltados para a superfície e as bases, para a parte profunda da mama. O conjunto destes lobos forma a **glândula mamária**;
- **estroma**, de tecido conjuntivo, que envolve cada lobo e a glândula como um todo. Predomina o tecido adiposo, que dá o contorno da mama e é sustentado por inúmeras trabéculas de conjuntivo, que o subdividem. Estas trabéculas vão da derme ao parênquima mamário, e os situados na parte superior da mama são chamados de **ligamentos suspensores da mama**.

A forma e o tamanho da mama estão diretamente relacionados com a quantidade de tecido adiposo do estroma, do estado funcional (gestação, lactação), da idade, mas, de modo geral, pode-se dizer que a forma da mama é cônica. O tecido glandular se estende além dos limites aparentes da mama; quase sempre, existe um prolongamento para a axila. As mamas iniciam seu desenvolvimento na puberdade. Com as gestações sucessivas ou no avançar da idade tornam-se progressivamente pedunculadas, fato que se explica pela perda de elasticidade das estruturas de sustentação do estroma.

A **papila mamária** (Fig. 18.31) é uma projeção onde desembocam os 15 a 20 **ductos lactíferos** dos respectivos lobos. A papila é composta principalmente de fibras musculares lisas, podendo tornar-se rija e é bastante inervada. Ao redor da papila há uma área de maior pigmentação, a **aréola da mama**, onde existem glândulas sudoríparas e sebáceas, estas formando pequenos tubérculos. **Durante a gravidez, a mama aumenta de volume e a aréola se torna mais escura e retém esta cor posteriormente.** Em razão da ação de hormônios femininos, não é raro ocorrer um discreto enrijecimento das mamas, às vezes doloroso, durante o período pré-menstrual. No sexo masculino a mama é pouco desenvolvida, ficando restrita à papila e à aréola.

Mamas ou **papilas acessórias** podem ocorrer acima ou abaixo da localização habitual, em ambos os sexos. Estas estruturas supranumerárias são encontradas, geralmente, ao longo de uma linha que vai da axila à virilha, conhecida como **linha mamária** ou **lactífera**.

8.3.1 – Drenagem Linfática da Mama

A drenagem linfática da mama (Fig. 18.29) inicia-se nos **plexos perilobular** e **subareolar**, dos quais emergem troncos que drenam, predominantemente, para os **linfonodos axilares peitorais**. Contudo, existem outras vias de drenagem, que são:

- **vias diretas para os linfonodos axilares apicais**, algumas das quais podem passar entre ou através dos mm. peitorais;
- **vias para os linfonodos torácicos internos**, situados ao longo dos vasos de mesmo nome (Capítulo 21);
- **vias para os linfonodos da bainha do m. reto do abdome e do hilo hepático** (Capítulo 22);
- **vias para a mama contralateral.**

Embora qualquer região da mama possa drenar para qualquer um desses grupos de linfonodos, pode-se tentar uma sistematização, que, como qual-

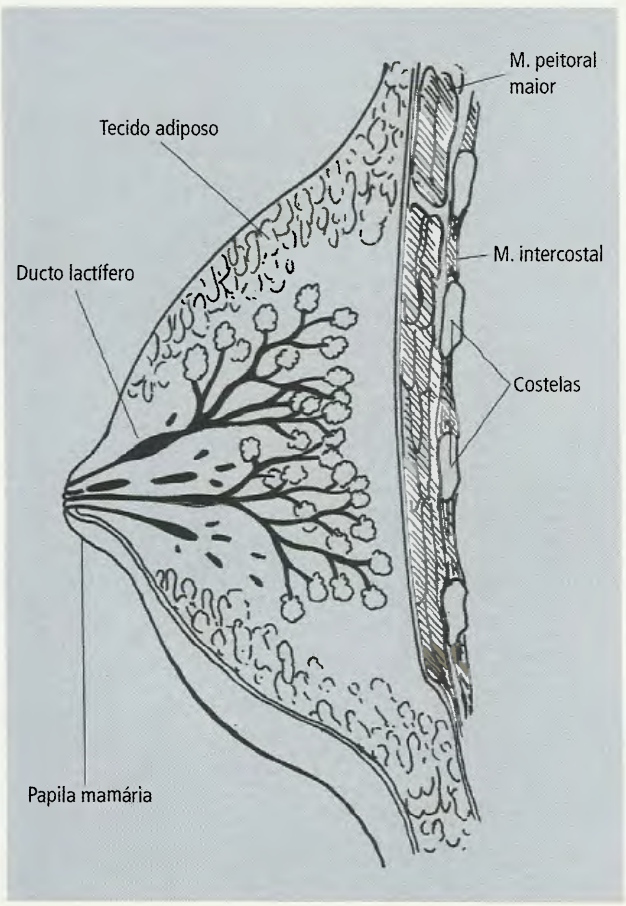


Fig. 18.30 Mama, corte sagital.

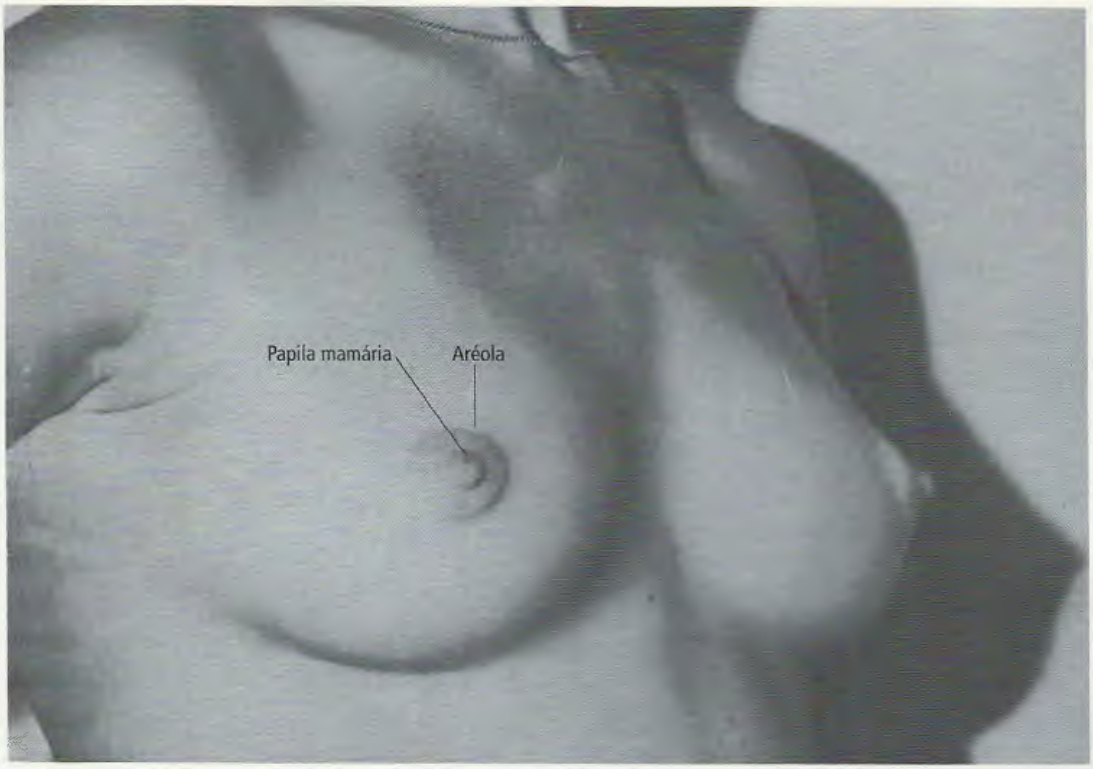


Fig. 18.31 Fotografia de mama.

quer outra generalização, é útil, mas tem limitações. Dividindo-se a mama em quadrantes por duas linhas que se cruzam em ângulo reto no nível da papila mamária, tem-se (Fig. 18.32):

- **quadrante súpero-lateral**, o mais rico em parênquima, que drena preferencialmente para os linfonodos axilares peitorais e apicais;
- **quadrante súpero-medial**, que drena não só para os peitorais e apicais, como também para os torácicos internos e para a mama contralateral;
- **quadrante ínfero-lateral**, que, além dos peitorais, drena para os linfonodos do hilo hepático;
- **quadrante ínfero-medial**, que, além dos peitorais, drena para os linfonodos torácicos internos, da bainha do m. reto, do hilo hepático e para a mama contralateral.

São estas numerosas vias de drenagem alternativas que respondem pela disseminação de células cancerosas, a partir de um câncer da mama. Compreende-se, assim, que **o prognóstico da cirurgia nos casos de câncer mamário depende essencialmente de um diagnóstico precoce da doença.**

9.0 – PLANOS PROFUNDOS DO MEMBRO SUPERIOR

As estruturas profundas do membro superior serão descritas topograficamente. Ao estudo dos músculos, seguir-se-ão as descrições dos nervos, das artérias e das veias, e das articulações. Entre os músculos, incluem-se aqui alguns que, na verdade, estão localizados no tórax, mas são importantes na conexão do membro superior com o esqueleto axial.

9.1 – Músculos Toracoapendiculares

Os músculos toracoapendiculares são o peitoral maior, o peitoral menor, o subclávio e o serrátil anterior, os quais fazem a conexão do membro superior com o esqueleto axial e se situam anteriormente. Suas origens e inserções são mostradas na Tabela 18.1.

9.1.1 – O músculo peitoral maior, em forma de leque, é o mais superficial dos músculos da parede anterior do tórax (Figs. 18.33 e 18.34 e Tabela 18.1), apresentando três partes, **clavicular**, **esternocostal** e **abdo-**

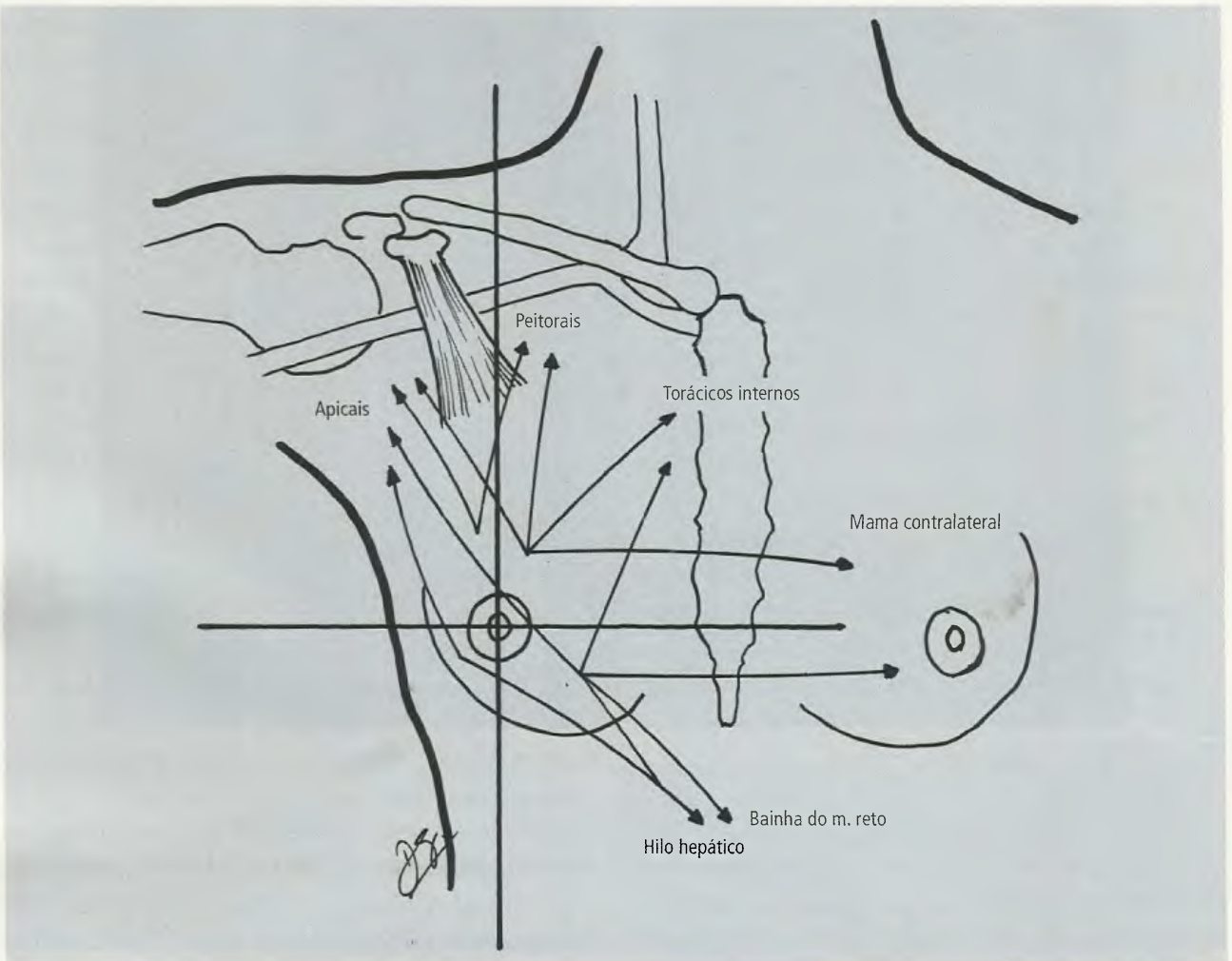


Fig. 18.32 Drenagem linfática dos quadrantes da mama.

minal. É inervado pelos nervos peitorais, lateral e **medial**, do plexo braquial. **É um poderoso adutor do braço.** Sua porção clavicular (com origem na metade medial da clavícula) faz a **flexão do braço**. Também é **rotador medial do braço** e é, potencialmente, capaz de **elevar as seis primeiras costelas**.

9.1.2 – O músculo peitoral menor, de forma triangular, situa-se sob o peitoral maior (Figs. 18.35 e 18.36 e Tabela 18.1). É suprido pelo **n. peitoral medial** do plexo braquial e sua ação **é tracionar a escápula para frente e para baixo**; quando a escápula está fixa eleva as costelas e, assim, **contribui para a inspiração**.

9.1.3 – O músculo subclávio (Figs. 18.35 e 18.36 e Tabela 18.1) está localizado, como o nome indica, sob a clavícula. É inervado pelo **n. subclávio**, do plexo braquial. Devido à sua pequena massa muscular tem pouca atividade; provavelmente, traz a escápula para frente e para baixo, além de estabilizar a clavícula.

9.1.4 – O músculo serrátil anterior (Figs. 18.35 e 18.37 e Tabela 18.1) vai da 1ª à 8ª costelas e fica parcialmente coberto pelo m. peitoral menor. O músculo origina-se por digitações, corre ao longo da parede torácica, passa entre esta e a escápula e insere-se medialmente nesta, **formando com seu trajeto, a parede medial da axila**. É suprido pelo **n. torácico longo** do plexo braquial e atua **aproximando a escápula do tórax e elevando as costelas, o que faz dele um potente inspirador. A porção mais inferior do músculo desloca a escápula de modo que o ângulo lateral e, conse-**

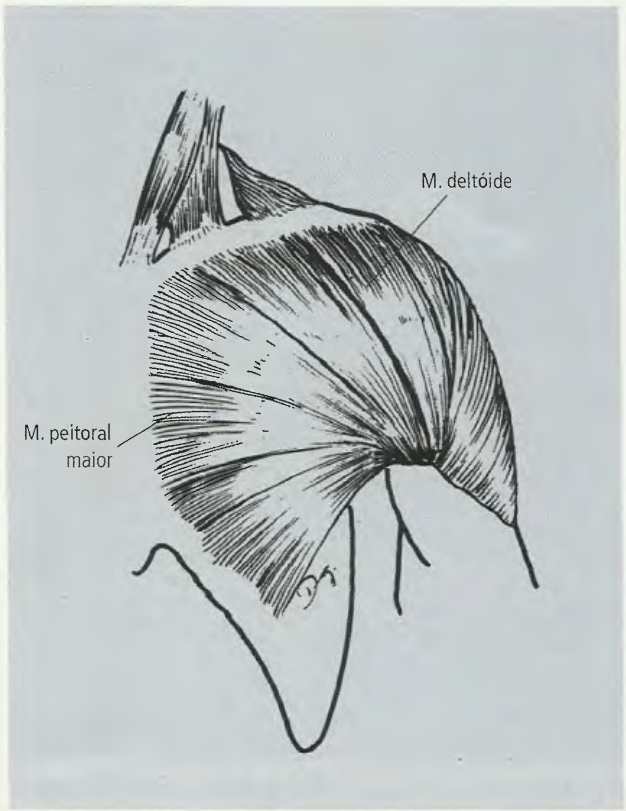


Fig. 18.33 Mm. deltóide e peitoral maior.

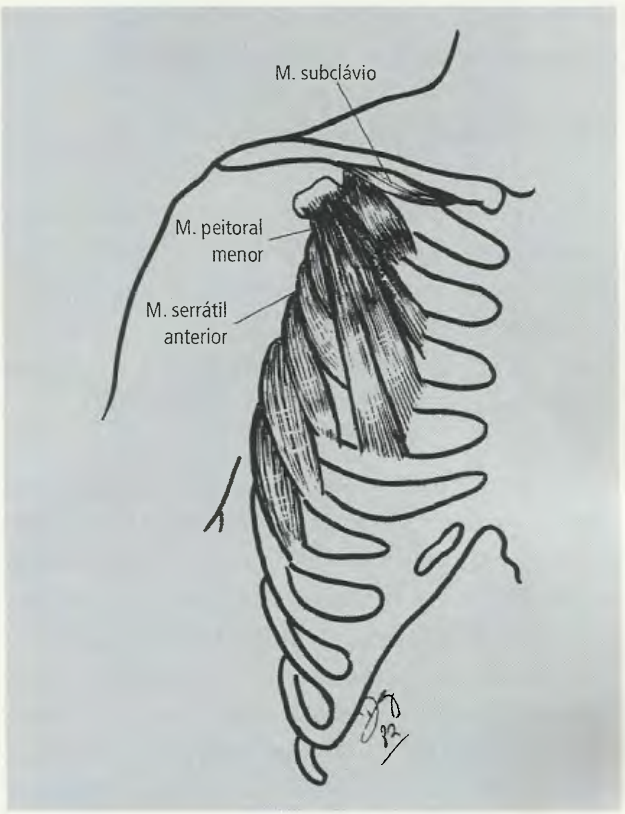


Fig. 18.35 M. serrátil anterior recoberto parcialmente pelo m. peitoral menor.

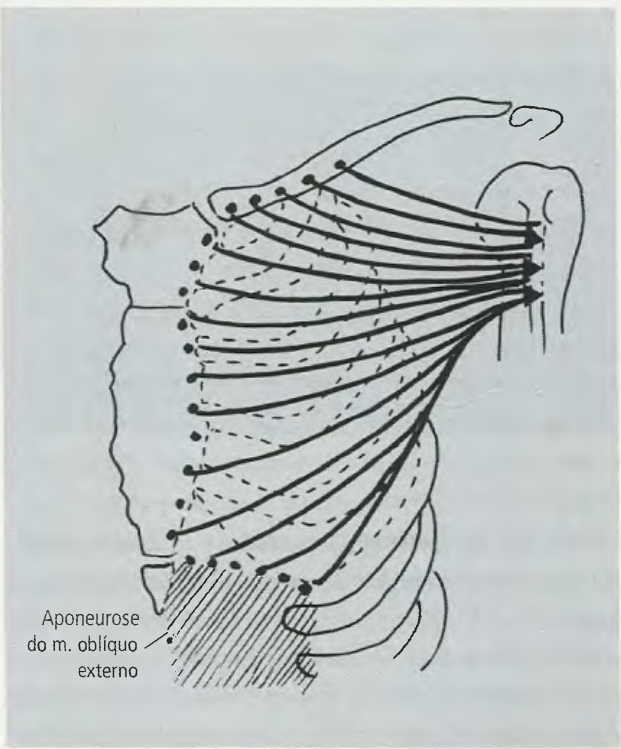


Fig. 18.34 Origem e inserção do m. peitoral maior.

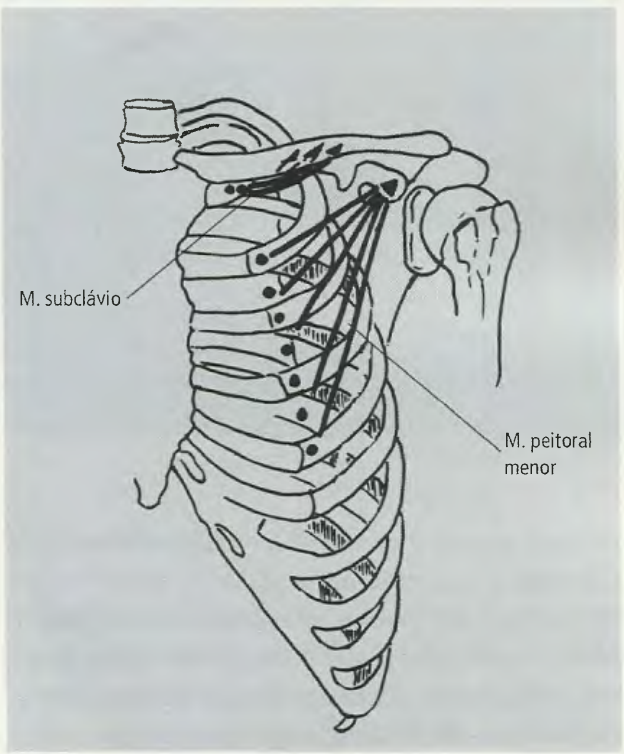


Fig. 18.36 Origem e inserção dos mm. subclávio e peitoral menor.

qüentemente, **a cavidade glenóide se voltem superiormente na elevação do membro superior.**

9.2 – Músculos Espino-apendiculares

Enquanto o grupo dos músculos peitorais une o membro superior ao esqueleto axial anteriormente, o grupo formado pelos músculos latíssimo do dorso, trapézio, levantador da escápula, rombóide maior e rombóide menor o faz posteriormente. Suas origens e inserções são mostradas na Tabela 18.2.

9.2.1 – O **músculo trapézio**, o mais superficial dos músculos da região superior e posterior do tronco, tem uma forma triangular e recobre músculos subjacentes, como o levantador da escápula e os rombóides. Em conjunto, os trapézios direito e esquerdo formam uma figura trapezóide, daí seu nome (Figs. 18.38 e 18.39 e Tabela 18.2). É inervado pelo **n. acessório** (11º par craniano) e por **ramos do plexo cervical**. Atua sobre a escápula e, conseqüentemente, sobre o ombro. **Seus feixes superiores elevam e os inferiores abaixam a escápula (elevação e depressão do ombro).** Os feixes médios, com os inferiores, produzem a **retração da escápula** (o ombro é deslocado posteriormente). **Na elevação do braço, o trapézio exerce importante função, produzindo a rotação da escápula, o que faz com que a cavidade glenóide se volte superiormente.**

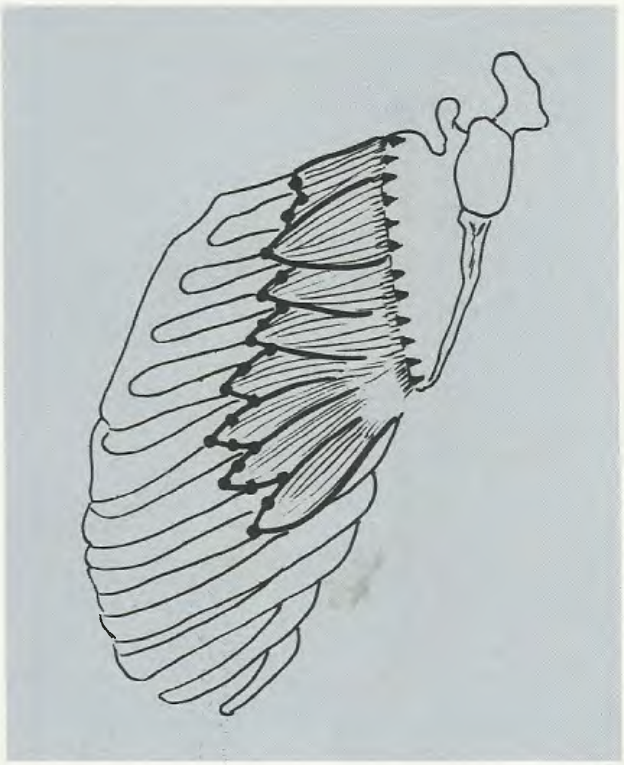


Fig. 18.37 Origem e inserção do m. serrátil anterior.

TABELA 18.1 Músculos Toracoapendiculares

Músculo	Origem	Inserção
Peitoral maior	Metade medial da clavícula, esterno e 2ª a 6ª primeiras cartilagens costais, aponeurose do m. reto do abdome	As fibras musculares convergem para um tendão único que se fixa na crista do tubérculo maior do úmero
Peitoral menor	Da 2ª a 5ª costelas, próximo à união da cartilagem costal com a costela	Margem medial do processo coracóide
Subclávio	Na união da cartilagem costal com a 1ª costela	Sulco na face inferior da clavícula
Serrátil anterior	Digitação na face externa das oito costelas superiores	Face costal do ângulo superior e margem medial até o ângulo inferior da escápula

9.2.2 – Os **músculos rombóide maior, rombóide menor** e **levantador da escápula** estão situados sob o trapézio. Em virtude da proximidade entre os feixes mais inferiores do rombóide menor e os feixes superiores do rombóide maior, muitas vezes é difícil separar um do outro. A Fig. 18.38 mostra a posição dos rombóides e do levantador da escápula, e a Fig. 18.40, de

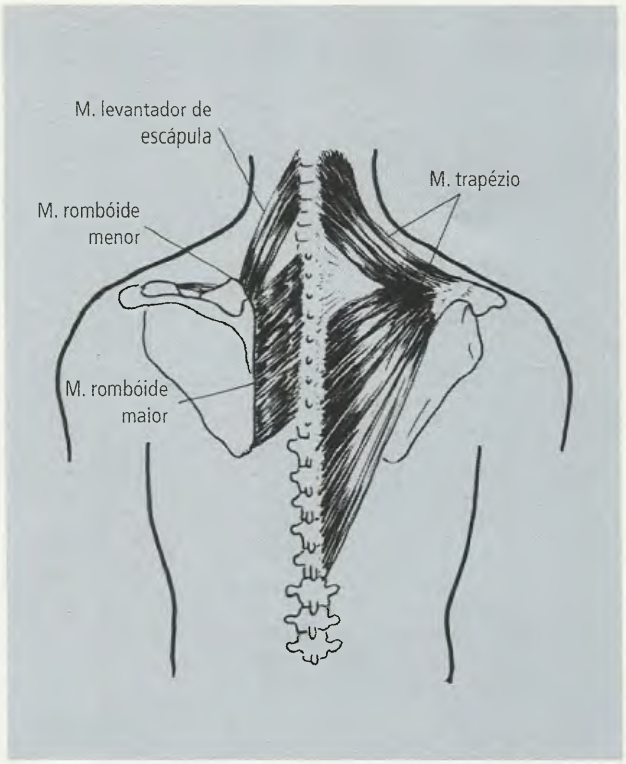


Fig. 18.38 Músculos do dorso.

forma esquemática, suas origens e inserções. O **n. dorsal da escápula**, ramo do plexo braquial, e **ramos do plexo cervical** inervam os rombóides e o levantador da escápula. O levantador da escápula, como o nome indica, **eleva a escápula**. Os rombóides **elevam a escápula, mas também são responsáveis pela retração da escápula (o ombro é deslocado posteriormente) e pelo deslocamento da cavidade glenóide inferiormente**.

9.2.3 – O músculo latíssimo do dorso (Fig. 18.41) é, como o nome indica, de grandes dimensões e tem forma triangular; está situado superficialmente, exceto na sua porção superior, onde o m. trapézio o reveste. Ao longo do seu trajeto recebe fibras das últimas três ou quatro costelas e do ângulo inferior da escápula. **Em associação com o m. redondo maior forma a prega axilar posterior e contribui para formar a parede posterior da axila** (Figs. 18.41 e 18.42). É suprido pelo **n. toracodorsal**, do plexo braquial e atua na **extensão**, na **adução** e na **rotação medial do braço**. Por suas fixações costais, atua como músculo acessório da respiração.

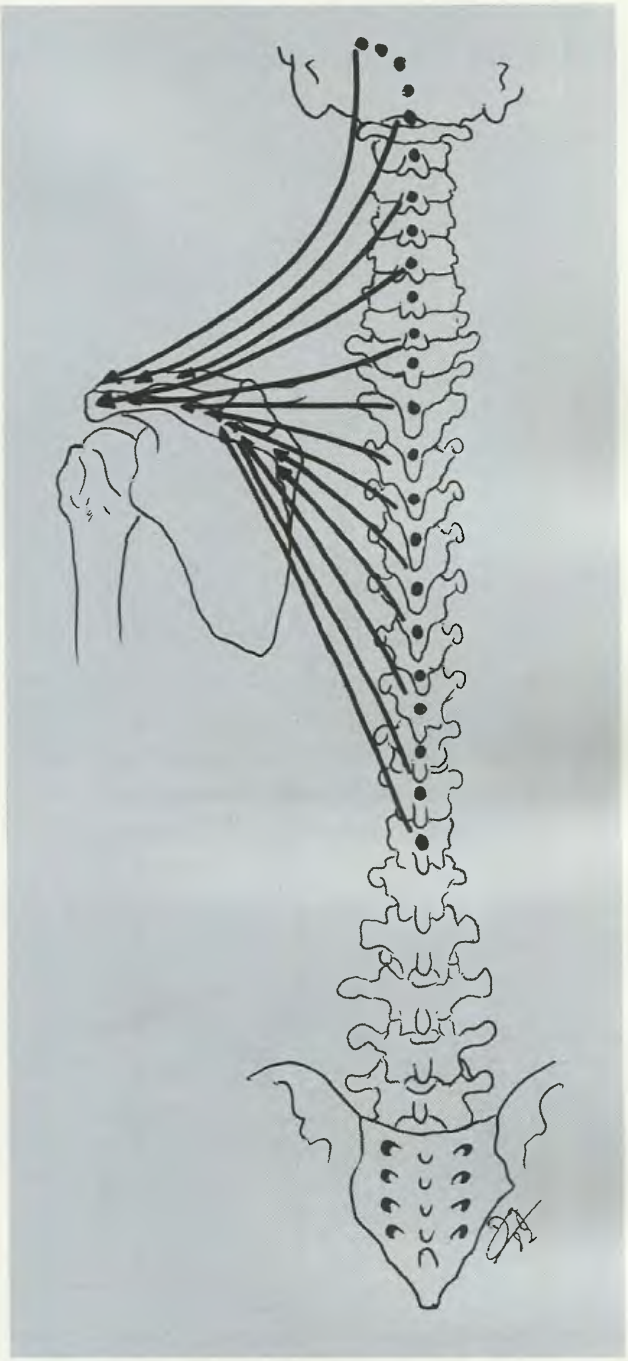


Fig. 18.39 Origem e inserção do m. trapézio.

9.3 – Músculos do Ombro

Todos os músculos desse grupo (**deltóide**, **supra-espinal**, **infra-espinal**, **redondo maior**, **redondo menor** e **subescapular**) nascem do cíngulo do membro superior e se inserem no úmero. Suas origens e inserções estão mostradas Tabela 18.3.

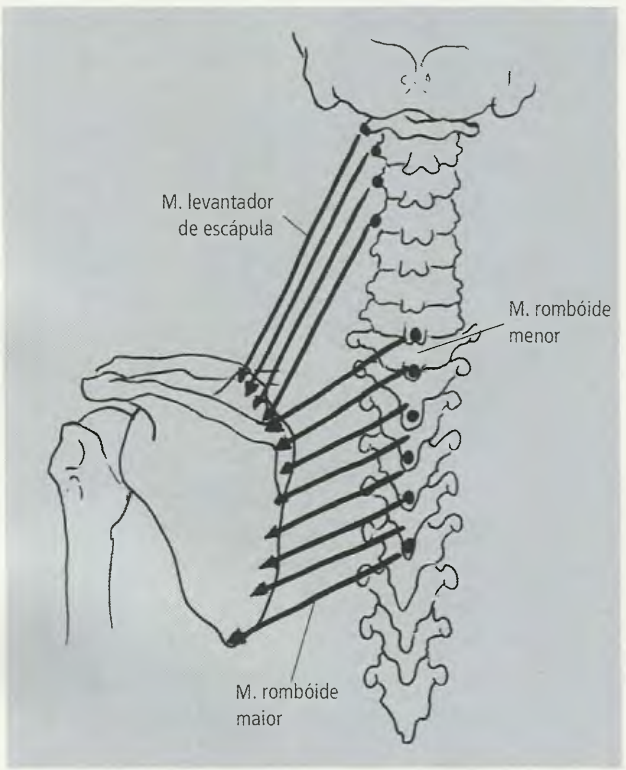


Fig. 18.40 Origem e inserção dos mm. rombóides.

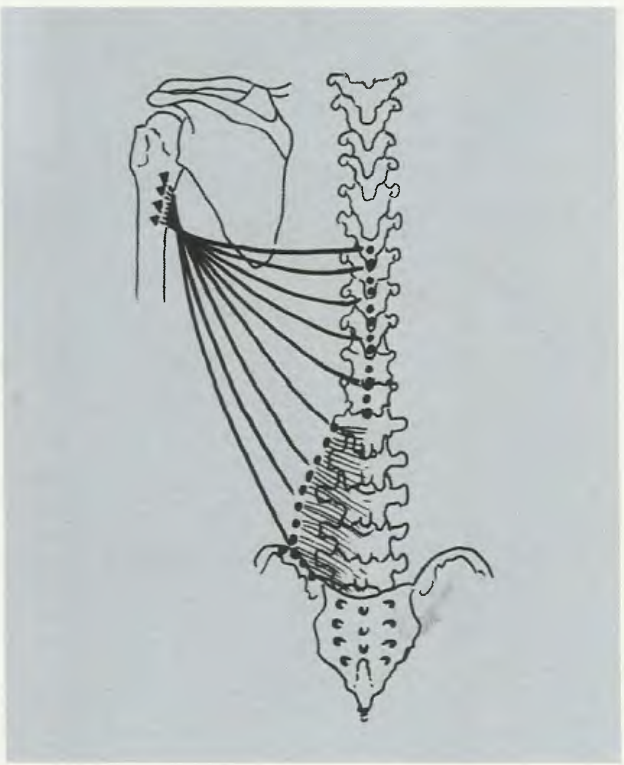


Fig. 18.42 Origem e inserção do m. latíssimo do dorso.

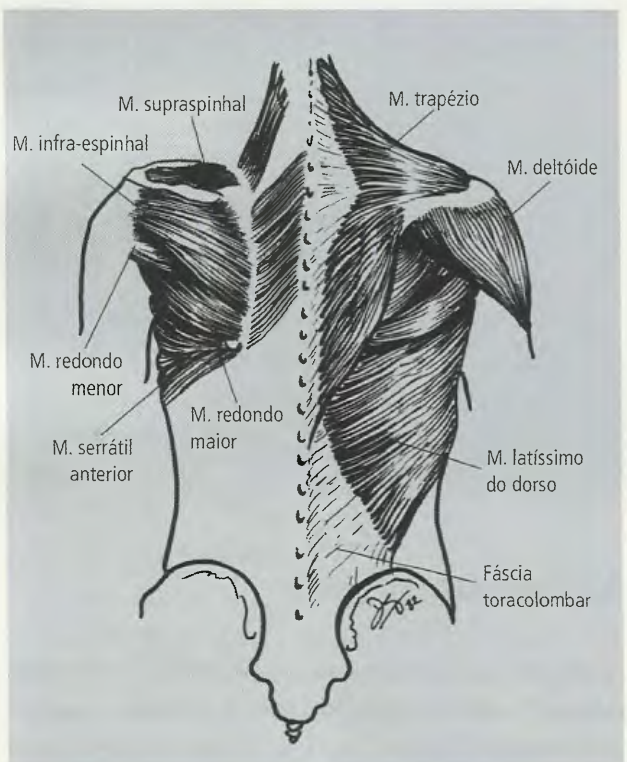


Fig. 18.41 Mm. do ombro em vista posterior; no lado esquerdo foram removidos os mm. deltóide e latíssimo do dorso.

9.3.1 – O **músculo deltóide** é o mais superficial dos músculos do ombro e, assim, modela o ombro. É volumoso e com três partes: **clavicular**, **acromial** e **espinal** (Figs. 18.33, 18.41 e 18.43). É inervado pelo **n. axilar**, do plexo braquial e atua, principalmente, como **abdutor do braço, quando suas três partes agem em conjunto. Entretanto, a porção clavicular produz a flexão do braço, a porção acromial, a abdução, a porção espinal, a extensão do braço.** A flexão e extensão do braço produzidas pelas porções clavicular e espinal do deltóide são acompanhadas, respectivamente, de **rotação medial e rotação lateral do braço. Entretanto, ao que parece, o músculo não participa da rotação quando se deseja rotação pura e não outro movimento.**

9.3.2 – Os **músculos supra-espinal**, **infra-espinal**, **redondo maior** e **redondo menor** podem ser tratados em conjunto. A Fig. 18.41 mostra suas posições no dorso, e a Fig. 18.44 indica suas origens e inserções. O **n. supra-escapular** inerva o infra e o supra-espinal; o redondo menor é inervado pelo **n. axilar** e o redondo

TABELA 18.2 Músculos Espino-apendiculares

Músculo	Origem	Inserção
Trapézio	Linha nucal superior, protuberância occipital externa, ligamento da nuca, processos espinhosos das vértebras C_7 a T_{12}	Terço lateral da clavícula, acrômio e espinha da escápula
Levantador da escápula	Tubérculo posterior do processo transverso das quatro 1ªs vértebras cervicais	Margem medial da escápula, da espinha até o ângulo superior
Rombóide maior e menor	Processos espinhosos da 7ª vértebra cervical e cinco 1ªs vértebras torácicas	Margem medial da escápula, da espinha até o ângulo inferior
Latíssimo do dorso	Processos espinhosos das seis últimas vértebras torácicas, crista ilíaca, fáscia toracolombar, três a quatro costelas inferiores	Crista do tubérculo menor e sulco intertubercular do úmero

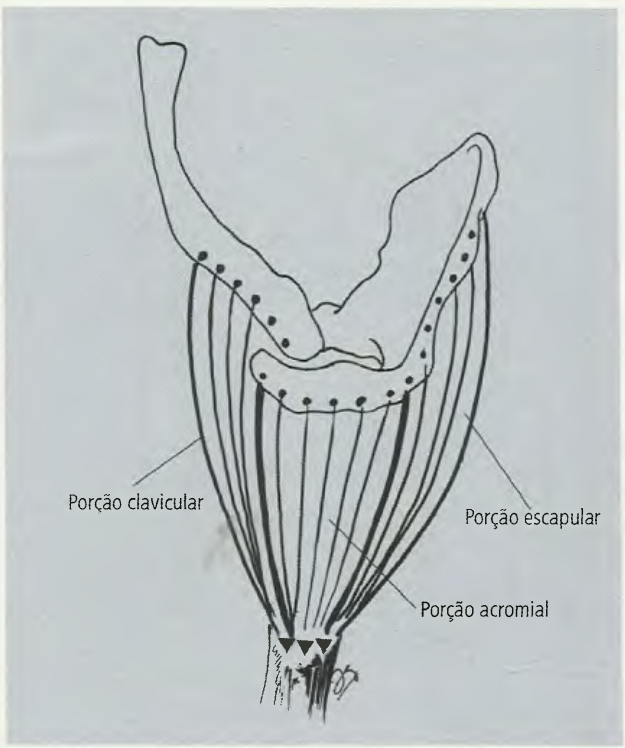


Fig. 18 43 Origem e inserção do m. deltóide.

maior pelos **nn. subescapulares**. Estes nervos são ramos do plexo braquial. O m. supra-espinal é um **abdutor do braço** e os mm. infra-espinal e redondo menor produzem a **rotação lateral do braço**. O m. redondo maior é um **rotador medial**.

O **músculo subescapular** tem a forma de um triângulo, com o vértice correspondendo à inserção no úmero. O tendão de inserção situa-se posteriormente a dois músculos do braço: o coracobraquial e a cabeça curta do bíceps braquial (Fig. 18.45). A Fig. 18.46, esquemática, mostra sua origem e inserção. É inervado pelos **nn. subescapulares. O m. subescapular é o mais importante rotador medial do braço.**

9.4 – Axila

A **axila** é o espaço situado entre a parede do tórax e a raiz do membro superior. Sua forma e suas dimensões variam de acordo com a posição do membro superior, mas, na posição anatômica, tem uma forma piramidal. **As costelas superiores e seus respectivos espaços intercostais, revestidos pelo m. serrátil anterior, formam a parede medial, que é convexa lateralmente. A parede anterior é formada pelos mm. peitoral maior e peitoral menor, ao passo que a parede posterior é formada pelos mm. subescapular, redondo maior e latíssimo do dorso**. Os músculos das paredes, anterior e posterior, convergem para o úmero e, assim, a axila é limitada lateralmente pelo **sulco intertubercular do úmero**.

A margem inferior e lateral do m. peitoral maior e, portanto, da parede anterior da axila, forma a **prega axilar anterior.** Já a margem inferior e lateral do m. latíssimo do dorso (associado ao m. redondo maior) e, portanto, da parede posterior da axila, forma a **prega axilar posterior**. A **base da axila** é formada pela fáscia

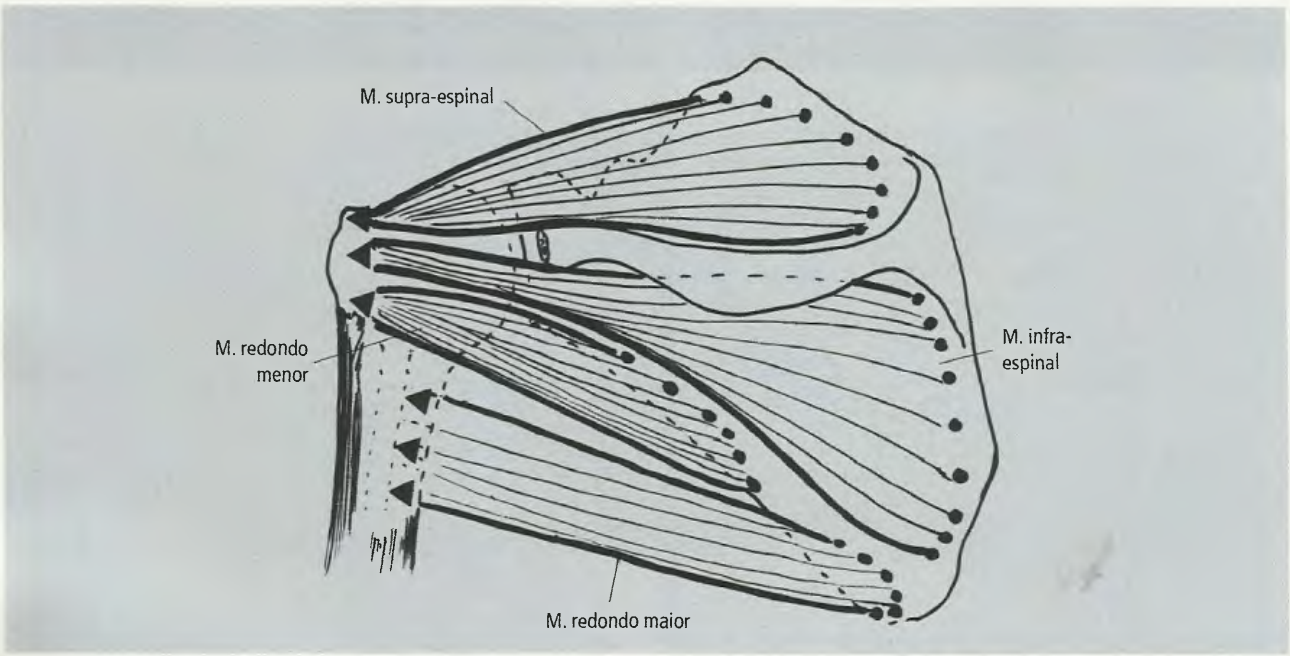


Fig. 18.44 Origem e inserção dos mm. supra-espinal, infra-espinal, redondo maior e redondo menor.

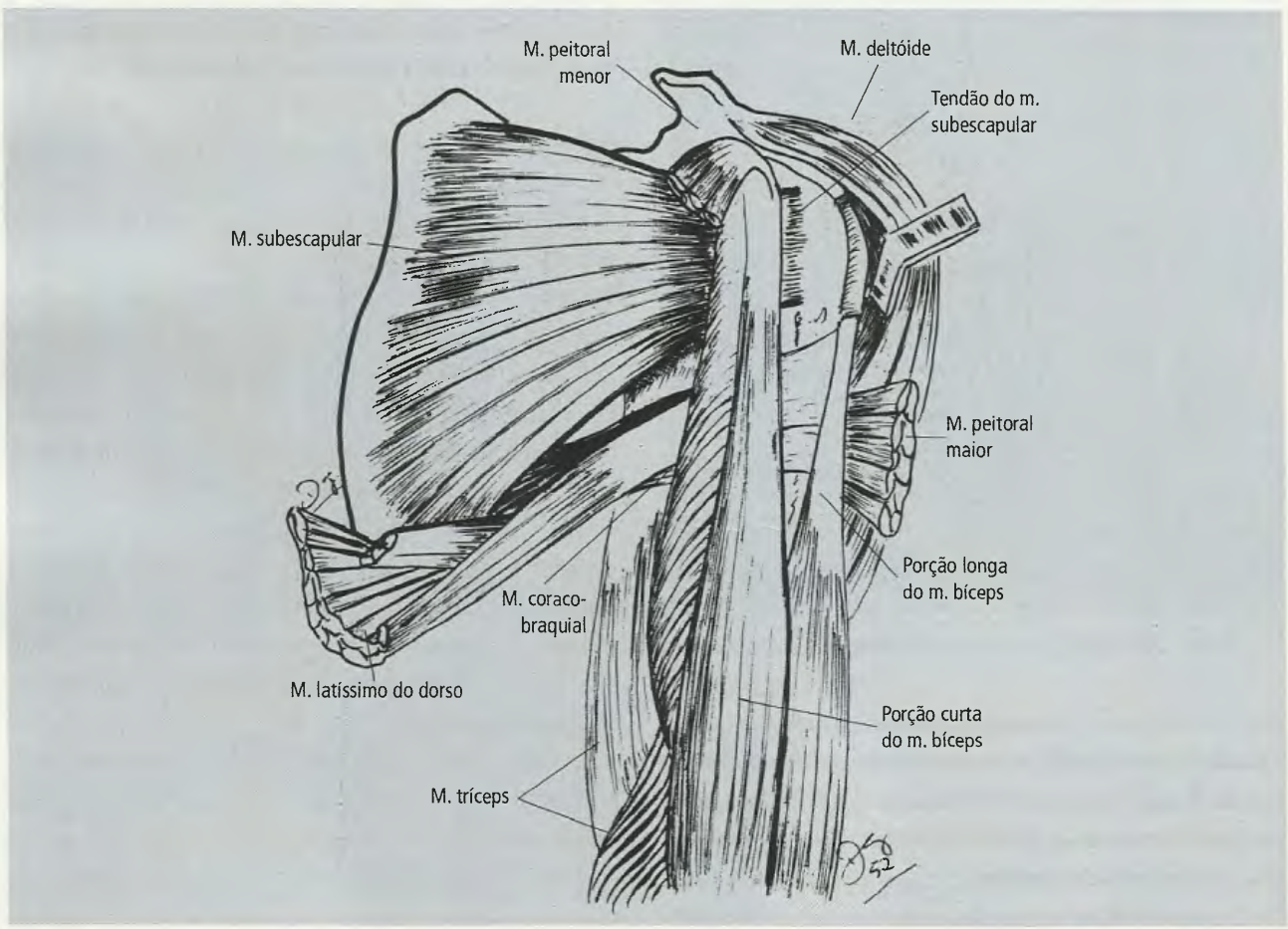


Fig. 18.45 Mm. do ombro e do braço em vista anterior. Os mm. peitoral maior e menor foram removidos.

TABELA 18.3 Músculos do Ombro

Músculo	Origem	Inserção
Deltóide	Espinha da escápula, acrômio e terço acromial da clavícula	Tuberosidade deltóidea do úmero
Supra-espinal	Fossa supra-espinal da escápula	Tubérculo maior do úmero
Infra-espinal	Fossa infra-espinal da escápula	Tubérculo maior do úmero, abaixo da inserção do supra-espinal
Redondo menor	Margem lateral da escápula (dois terços superiores)	Tubérculo maior do úmero, abaixo da inserção do infra-espinal
Redondo maior	Margem lateral da escápula (terço inferior)	Crista do tubérculo menor do úmero
Subescapular	Fossa subescapular da face costal da escápula	Tubérculo menor do úmero

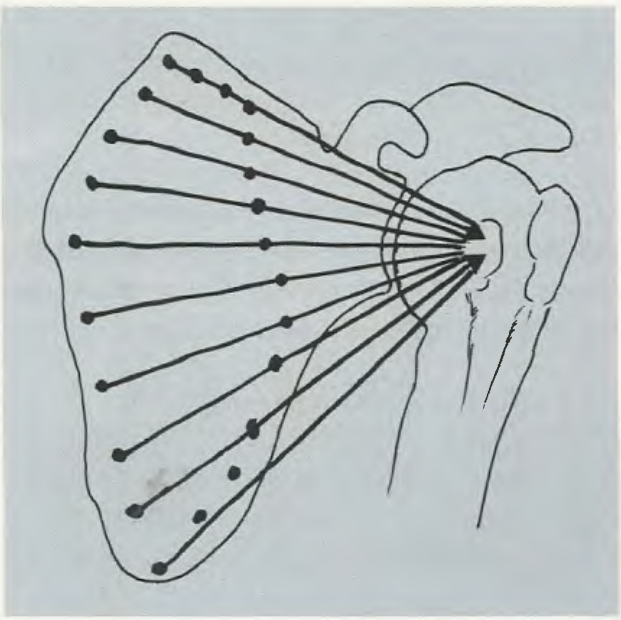


Fig. 18.46 Origem e inserção do m. subescapular.

que passa entre as pregas axilares. O ápice axilar, triangular, é limitado pela clavícula, pela margem superior da escápula e pela 1ª costela, e fornece uma continuidade entre a base do pescoço e o membro superior. **A axila contém os vasos axilares, a porção inferior do plexo braquial e seus ramos, numerosos linfonodos e vasos, imersos no tecido adiposo que aí se acumula. Os músculos coracobraquial e bíceps braquial atravessam a axila, passando entre as paredes anterior e posterior.**

9.5 – Plexo Braquial

O membro superior é inervado pelo plexo braquial (Fig. 18.47), constituído pelo entrelaçamento de fibras nervosas provenientes dos ramos anteriores dos nervos espinhais C5, C6, C7, C8 e T1, podendo haver participação de C4 ou de T2 ou de ambos. Quando a participação de C4 é grande e a de T1 pequena, diz-se que o **plexo é pré-fixado com relação à coluna vertebral.** Quando a participação de T2 é grande e a de C5 pequena, diz-se que o **plexo é pós-fixado.** De qualquer forma, T2 sempre toma parte na inervação cutânea do membro superior, mesmo nos casos em que não ocorra a pós-fixação, por meio do ramo cutâneo lateral do 2° nervo intercostal, denominado **nervo intercostobraquial. Este nervo cruza a axila para suprir a porção mais superior da região medial do braço.**

9.5.1 – Raízes do Plexo Braquial

São os ramos anteriores dos nn. espinais C5 a C8 e T1. Esses ramos emergem no pescoço entre os mm. escalenos anterior e médio (item 9.1, Capítulo XX). A Fig. 18.48 ilustra as raízes do plexo braquial e indica os ramos colaterais que nelas têm origem:

- a raiz C5 emite o **n. dorsal da escápula** que inerva os mm. rombóides maior e menor;
- as raízes C5, C6 e C7 contribuem para formar o **n. torácico longo** que inerva o m. serrátil anterior;

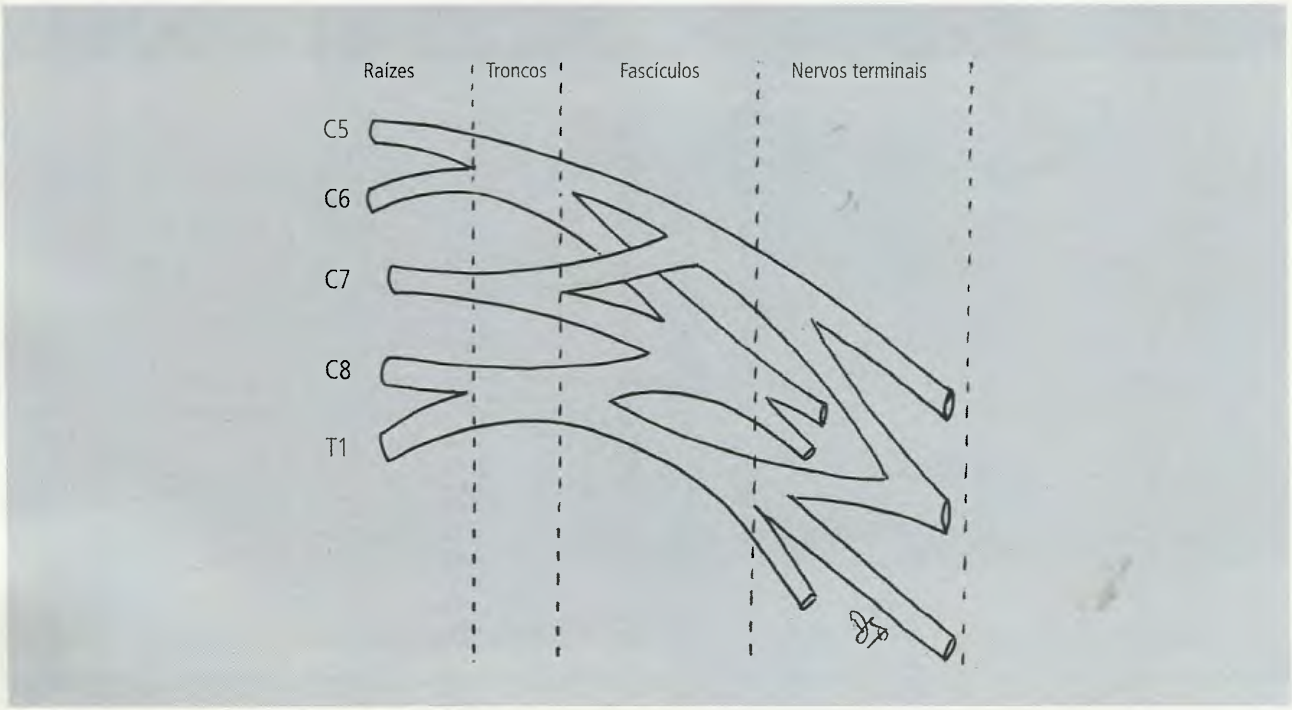


Fig. 18.47 Constituição esquemática do plexo braquial.

- a raiz T1 emite o **1º n. intercostal**, que corre junto à 1ª costela e inerva os mm. intercostais do 1º espaço intercostal;
- de todas as raízes cervicais originam-se **ramos** que inervam os mm. escalenos e longo do pescoço.

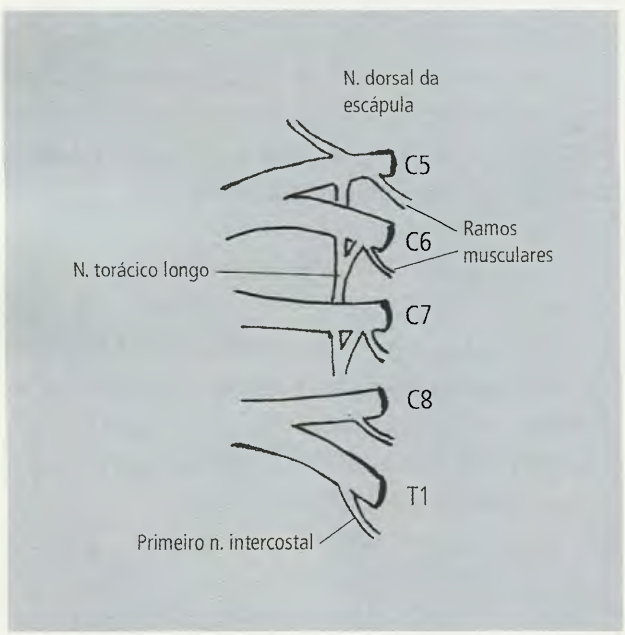


Fig. 18.48 Raízes do plexo braquial.

Assim, o plexo braquial não é responsável somente pela inervação do membro superior, pois músculos cervicais e peitorais são também inervados por colaterais que nele têm origem.

9.5.2 – Troncos do Plexo Braquial

A fusão das raízes plexuais forma os **troncos superior**, **médio** e **inferior** da seguinte maneira (Fig. 18.49):

- o **tronco superior** resulta da união das raízes C5 e C6;
- o **tronco médio** é a continuação da raiz C7;
- o **tronco inferior** resulta da união das raízes C8 e T1.

Colaterais originam-se do tronco superior: o **n. subclávio** e o **n. supra-escapular**. Este último inerva os mm. supra-espinal e infra-espinal.

Cada um dos troncos do plexo braquial divide-se em duas partes: anterior e posterior. **As fibras nervosas dos troncos do plexo que passam para o grupo anterior vão inervar estruturas anteriores e, portanto, flexoras, do membro superior; aquelas que se incorporam ao grupo posterior destinam-se à inervação de estruturas posteriores e, portanto, extensoras do membro superior.**

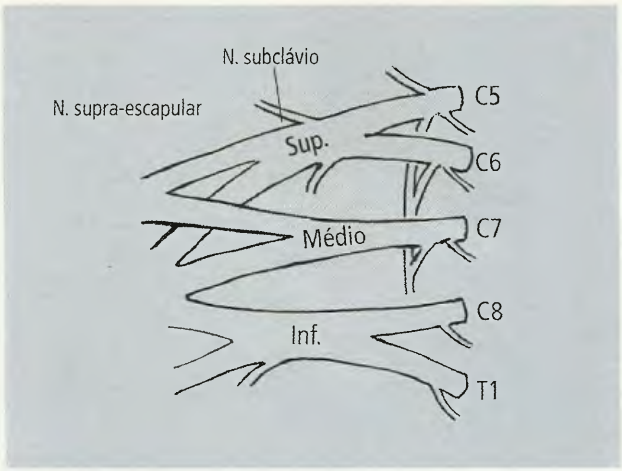


Fig. 18.49 Troncos do plexo braquial.

9.5.3 – Fascículos do Plexo Braquial

As partes posteriores dos três troncos reúnem-se para formar o **fascículo posterior** (Fig. 18.50). Deste modo, este fascículo contém fibras sensitivas e motoras de todas as raízes do plexo e inerva a pele, os músculos e os demais tecidos da metade posterior ou extensora do membro superior. As partes anteriores dos troncos superior e médio, com fibras de C5, C6 e C7, unem-se para constituir o **fascículo lateral**, já o **fascículo medial** é formado apenas pela parte anterior do tronco inferior, com fibras de C8 e T1. Estes dois últimos fascículos possuem, juntos, fibras sensitivas e motoras de todas as raízes do plexo para pele, músculos e outros tecidos da metade anterior ou flexora do membro superior.

Os três fascículos do plexo braquial recebem sua denominação em virtude de sua relação com a artéria axilar, isto é, os fascículos posterior, medial e lateral situam-se, respectivamente, posterior, medial ou lateralmente àquele vaso. Estes fascículos vão originar os **ramos colaterais** e os **ramos terminais** do plexo braquial (Fig. 18.50):

- o fascículo lateral origina o n. peitoral lateral, que inerva o m. peitoral maior, fornece a raiz lateral do n. mediano e um nervo terminal, o n. musculocutâneo;
- o fascículo posterior origina os nn. subescapulares (para o m. subescapular e redondo maior) e n. toracodorsal (para o m. grande dorsal) e fornece dois nervos terminais, os nn. axilar e radial;
- o fascículo medial origina o n. peitoral medial (para os mm. peitorais maior e menor), fornece a raiz medial do n. mediano e dá origem a três nervos terminais: cutâneo medial do braço, cutâneo medial do antebraço e ulnar.

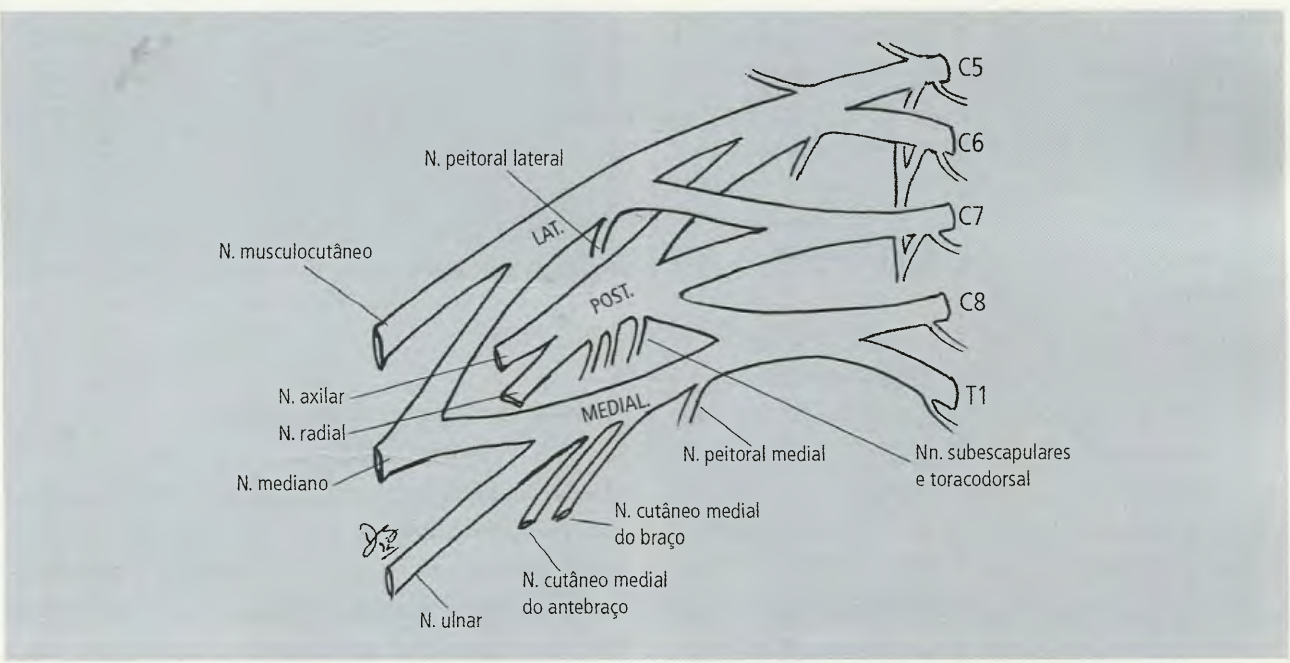


Fig. 18.50 Fascículos e nn. terminais do plexo braquial.

9.5.4 – Nervos Terminais

Pelo que foi exposto, verifica-se que os nervos terminais do plexo braquial são os seguintes:

- **os nervos cutâneos mediais do braço e antebraço**, que inervam, respectivamente, a pele da região medial do braço e antebraço (Fig. 18.25 ilustra seus territórios cutâneos de inervação);
- o **nervo axilar**, que possui fibras de C5 e C6 e origina-se do fascículo posterior do plexo braquial no nível da axila. Tem um curto trajeto: contorna posteriormente o colo cirúrgico do úmero e logo se distribui aos mm. deltóide e redondo menor (Fig. 18.51A) depois de ter atravessado o espaço quadrangular em companhia da a. circunflexa posterior do úmero (item 9.10.1.4). O nervo axilar emite um nervo cutâneo, o cutâneo lateral superior do braço, para a pele que recobre o m. deltóide (Fig. 18.51A);
- o **nervo radial** é ramo terminal do fascículo posterior do plexo braquial. Na sua origem, situa-se posteriormente à a. axilar e é anterior ao m. subescapular. Inerva principalmente a região posterior do membro (Fig. 18.51A e 18.51B);
- o **nervo musculocutâneo** é ramo terminal do fascículo lateral do plexo braquial e possui fibras de C5, C6 e C7. Perfura o m. coracobraquial e o inerva, bem como os outros músculos anteriores do braço. É bastante variável; pode conduzir parte ou toda a raiz lateral do n. mediano pelo braço, emitindo-a neste nível, ou pode ocorrer o contrário, ou seja, o n. musculocutâneo acompanhar a raiz lateral do n. mediano (Fig. 18.52);
- o **nervo mediano** é formado pela união das raízes medial e lateral oriundas dos respectivos fascículos e possui fibras das raízes C5, C6, C7, C8 e T1. Supre a maioria dos músculos anteriores do antebraço e a maioria dos músculos intrínsecos do polegar. Não fornece ramos no braço (Fig. 18.53);
- o **nervo ulnar** é o nervo terminal do fascículo medial, possuindo fibras de C7, C8 e T1. Pode ter uma raiz lateral que emerge da raiz lateral do n. mediano ou do fascículo lateral. Supre alguns dos músculos anteriores do antebraço e a maioria dos músculos da mão. Não fornece ramos no braço (Fig. 18.54).

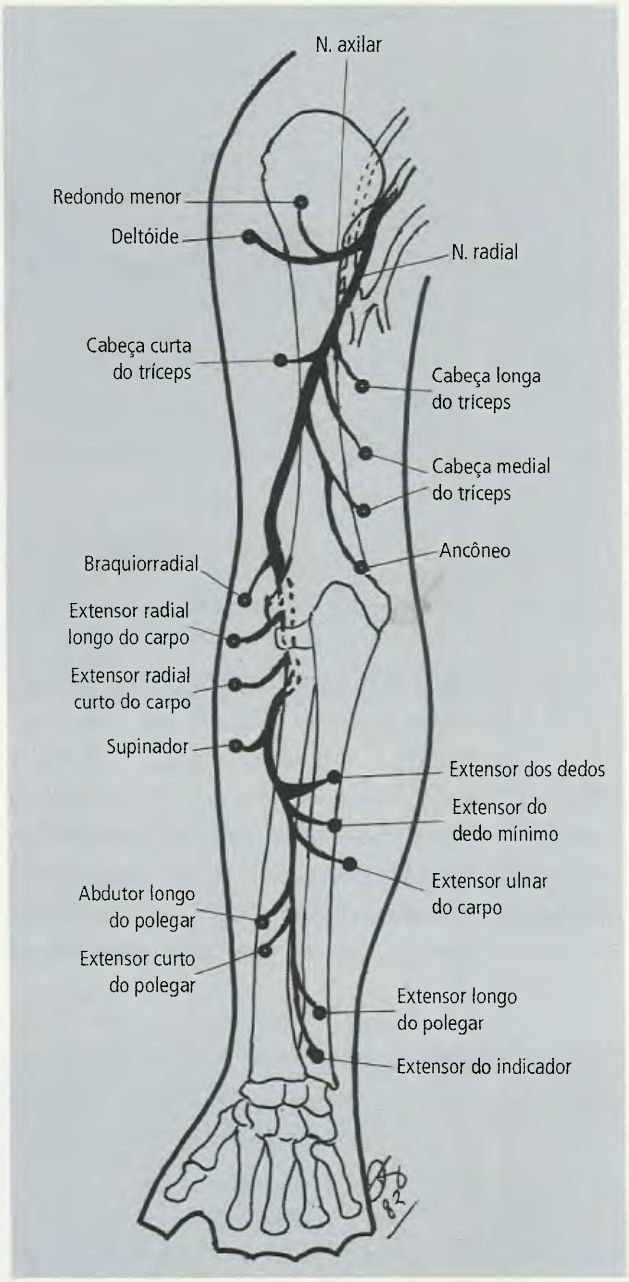


Fig. 18.51A Trajeto e distribuição dos nn. axilar e radial. Vista posterior, membro superior esquerdo. O ramo cutâneo do n. radial não está ilustrado.

9.6 – Artéria e Veia Axilares

A artéria axilar é a continuação no membro superior da artéria subclávia. A mudança de nome ocorre no nível da margem lateral da 1ª costela, penetrando, assim, no ápice da axila. Este importante tronco arterial atravessa o canal cérvico-axilar, juntamente com a v. axilar e o plexo braquial. O canal é limitado medial-

mente pelas três primeiras costelas, lateralmente pelo processo coracóide e parte superior do úmero. No ápice da axila, a artéria axilar situa-se posterior à veia axilar; contudo, mais distalmente, próxima ao úmero, passa a ser lateral à veia.

9.6.1 – Artéria Axilar

A artéria axilar é dividida, por convenção, em três porções (Fig. 18.55): a 1ª parte **situa-se entre a margem lateral da 1ª costela e a margem medial do m.**

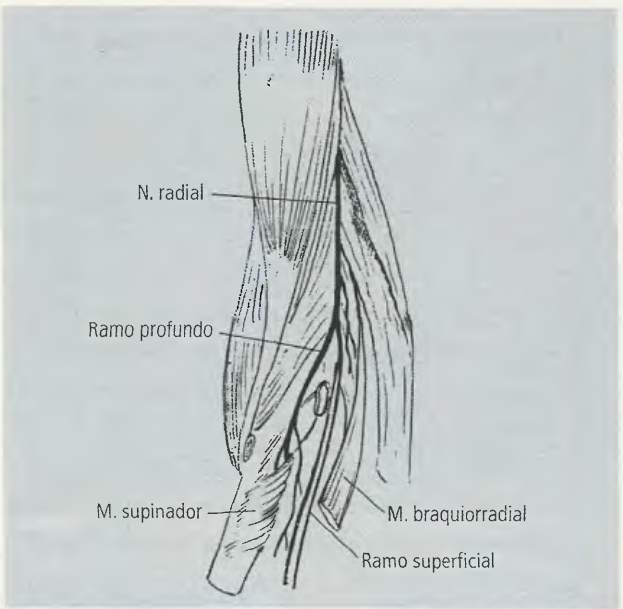


Fig. 18.51B N. radial e sua divisão em ramos superficial e profundo.

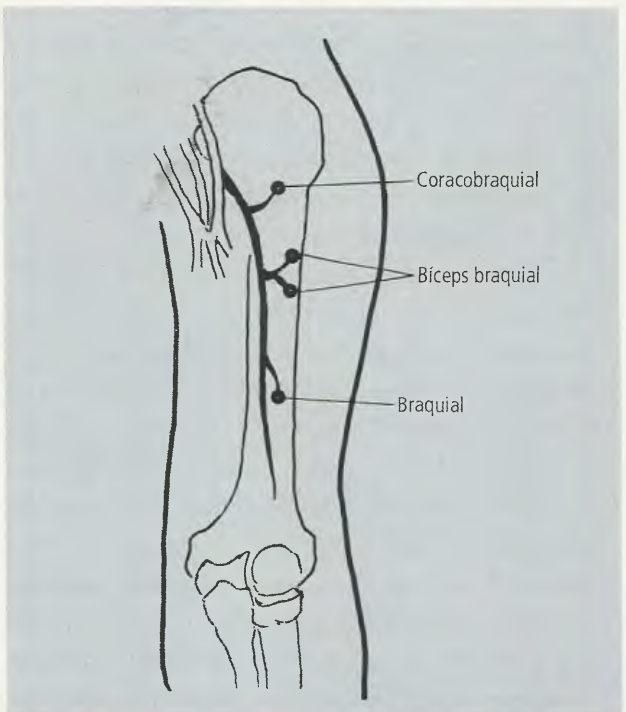


Fig. 18.52 Trajeto e distribuição do n. musculocutâneo no braço esquerdo. A porção cutânea do nervo não está ilustrada.

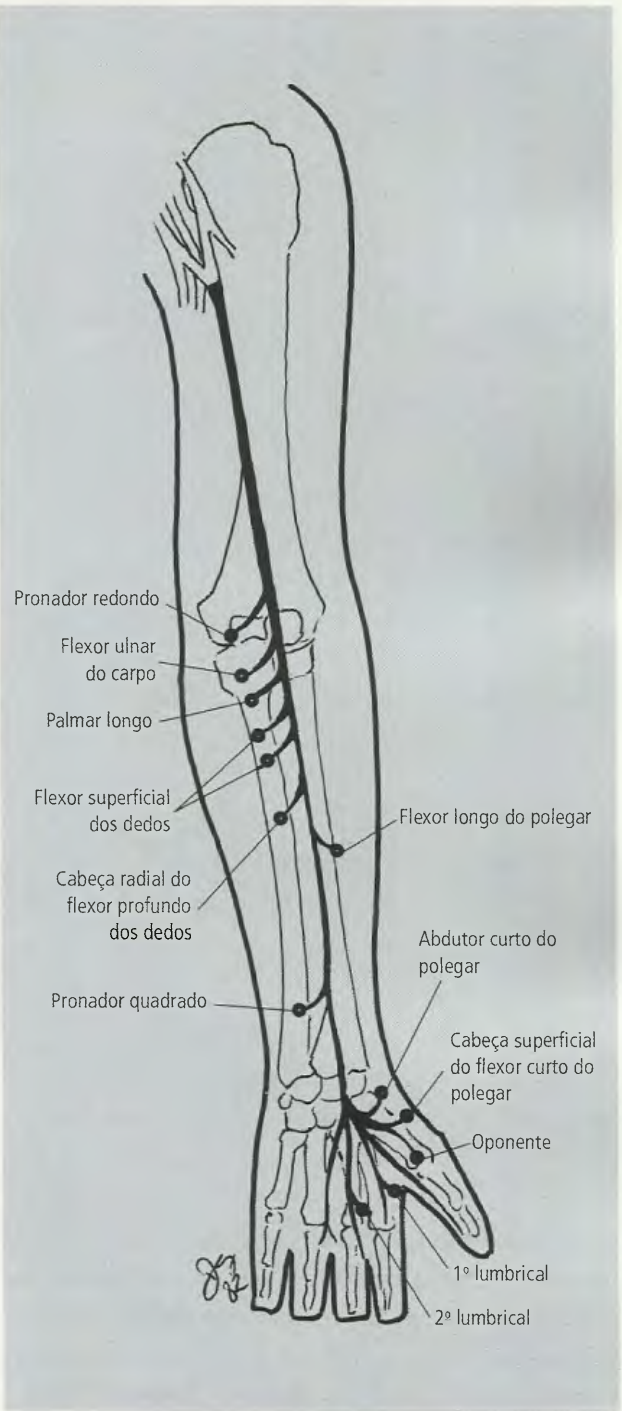


Fig. 18.53 Trajeto e distribuição do n. mediano no membro superior esquerdo. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

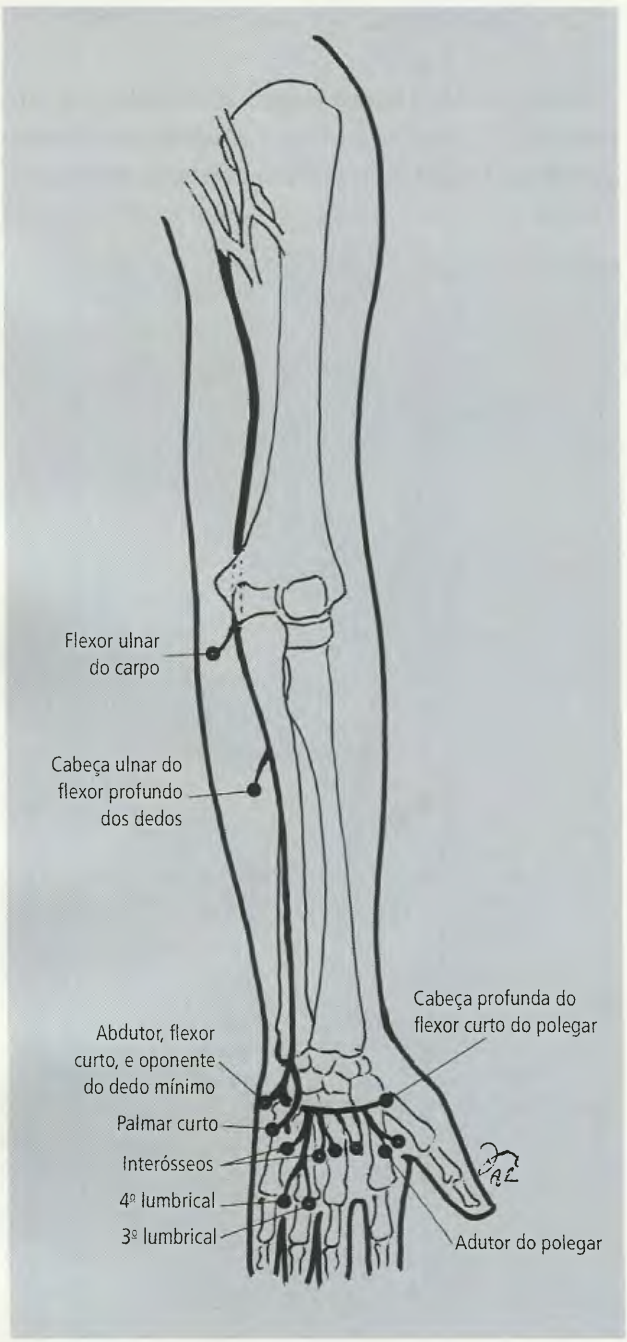


Fig. 18.54 Trajeto e distribuição do n. ulnar. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

peitoral menor; a 2ª parte **é posterior ao m. peitoral menor**; a 3ª parte **estende-se da margem lateral do peitoral menor à** margem **inferior do m. redondo maior**. Na axila, a a. axilar mantém relações com os fascículos lateral, medial e posterior do plexo braquial que ocupam, com relação à artéria, as posições indicadas pelos seus nomes.

Embora existam diversas variações, a distribuição mais comum dos ramos da a. axilar é a que se segue (Fig. 18.56A):

- a **1ª parte**, além de alguns ramos musculares inominados, que irrigam o m. subescapular, emite **a. torácica superior** que corre medialmente para irrigar músculos do primeiro espaço intercostal;
- a **2ª parte** fornece dois ramos: a **a. toracoacromial**, que pode nascer também da 1ª parte da a. axilar, é, na verdade, um pequeno tronco que logo se divide em **ramos acromial** (que se ramifica sobre o acrômio), **clavicular** (que irriga o m. subclávio), **peitorais** (entre os mm. peitorais maior e menor, os quais irriga) e **deltóide** (que segue o sulco entre os mm. deltóide e peitoral, em companhia da veia cefálica); a **a. torácica lateral** corre ao longo da margem lateral do peitoral menor **e emite ramos para nutrir a mama**;
- a **3ª parte** fornece três ramos: **1.** a **a. subescapular** é o ramo mais calibroso da 3ª parte da a. axilar, podendo também originar-se da 2ª parte. Na sua origem situa-se posteriormente ao n. ulnar e corre ao longo da margem lateral da escápula. A a. subescapular, depois de curto trajeto, divide-se nos seus ramos terminais, a **a. toracodorsal** (que chega ao m. latíssimo do dorso em companhia do n. toracodorsal), e a **a. circunflexa da escápula**. Esta, geralmente mais calibrosa que a a. toracodorsal, dirige-se posteriormente, contornando a borda lateral da escápula, passa pelo espaço triangular (item 9.10.1.4) e ramifica-se na fossa infra-espinal para anastomosar-se com ramos provenientes de várias artérias **formando extensa circulação colateral, importante em caso de obstrução da porção distal da artéria subclávia; 2.** a **a. circunflexa anterior do úmero**, de pequeno calibre, dirige-se lateralmente e contorna anteriormente o colo cirúrgico do úmero. Termina anastomosando-se com a a. circunflexa posterior do úmero; **3.** a **a. circunflexa posterior do úmero**, de maior calibre que a a. circunflexa anterior do úmero, **dirige-se posteriormente,** passando no espaço quadrangular em companhia do n. axilar (item 9.10.1.4). **Irriga o m. deltóide e termina anastomosando-se com a a. circunflexa anterior do úmero. As duas circunflexas do úmero podem nascer de um tronco comum.**

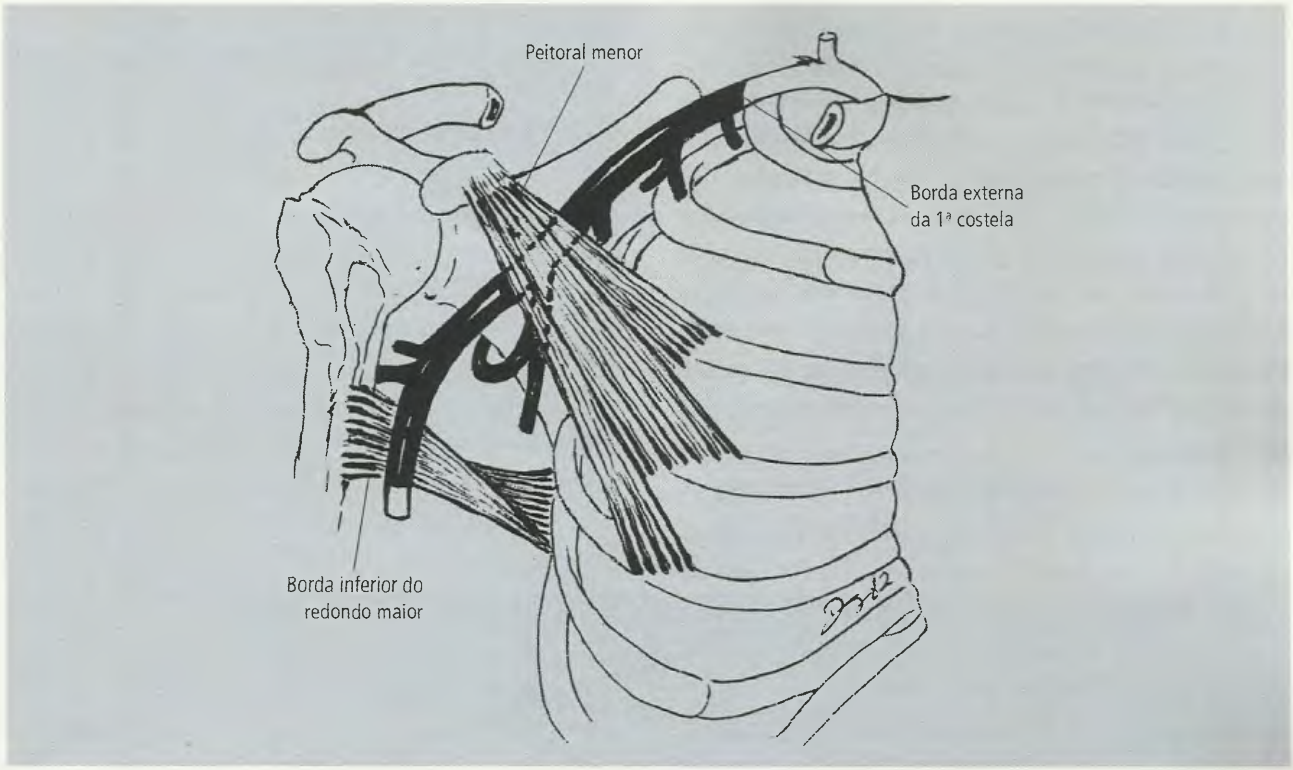


Fig. 18.55 As três porções da a. axilar. Observe os limites de cada porção.

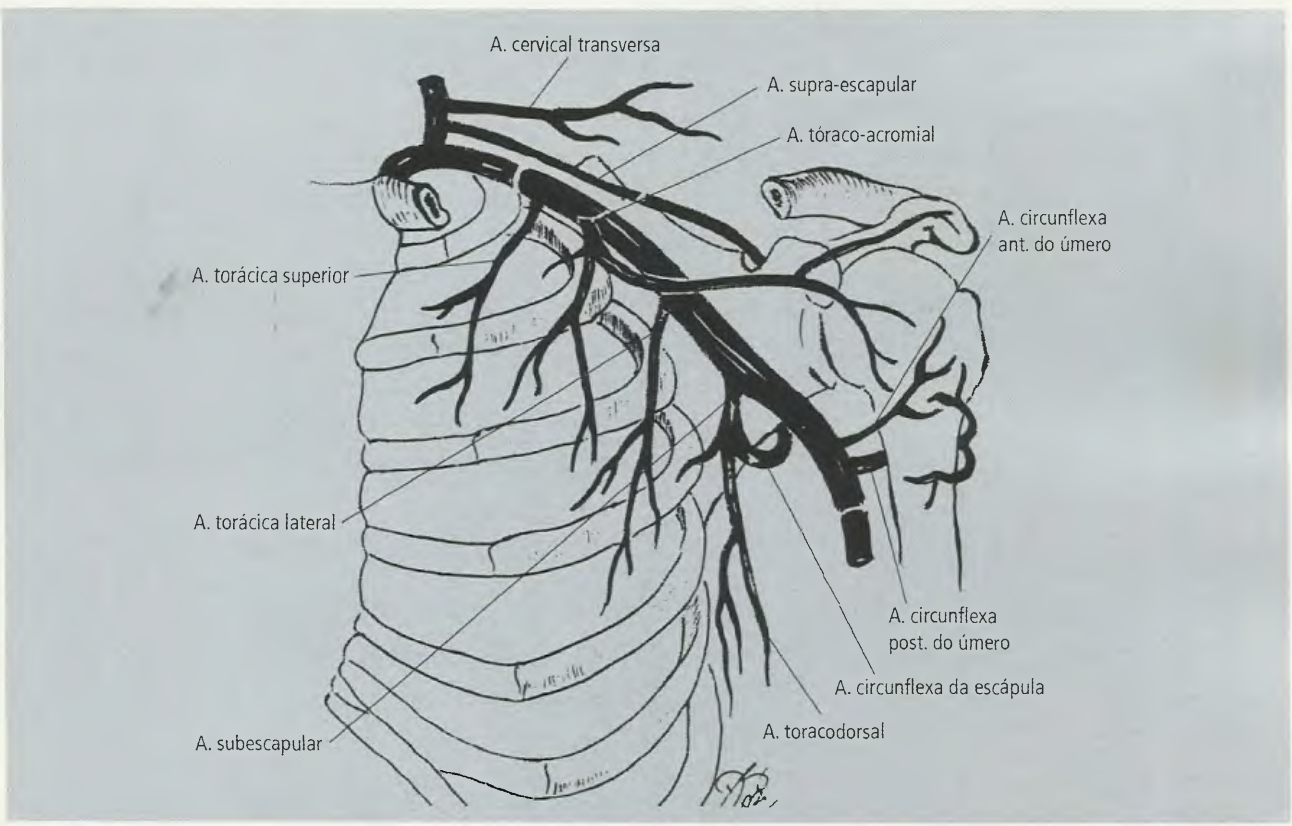


Fig. 18.56A A. axilar e seus ramos. Também estão ilustradas algumas artérias que fornecem ramos para o ombro, mas que se originam da a. subclávia.

9.6.2 – Veia Axilar

No membro superior, as veias profundas, com exceção da v. axilar, são duplas e acompanham as artérias com o mesmo nome e trajeto destas; não há, portanto, interesse em descrevê-las. Mas deve ser mencionada a formação da veia axilar. Ela forma-se, mais freqüentemente, **pela união da veia basílica** (uma veia superficial que se torna profunda na metade do braço) **com as vv. braquiais, no nível da borda inferior do m. redondo maior** (Fig. 18.56B). Duas variações, entre outras, podem ocorrer:

1. as vv. braquiais se unem em veia única que, a seguir, com a v. basílica, formam a v. axilar;
2. a v. basílica pode desembocar em uma das vv. braquiais antes que elas se unam para formar a v. axilar.

9.7 – Circulação Colateral

De enorme importância funcional é a extensa **circulação colateral** que se estabelece em torno da escápula. Ela é tão eficiente que permite a ligadura da 3ª parte da a. subclávia ou da 1ª parte da a. axilar, sem maiores transtornos. A Fig. 18.57 ilustra de maneira esquemática esta circulação colateral para a qual contribuem as seguintes artérias: subescapular e circunflexa da escápula, ao longo da margem lateral da escápula; escapular descendente (ramo da subclávia), ao longo da margem me-

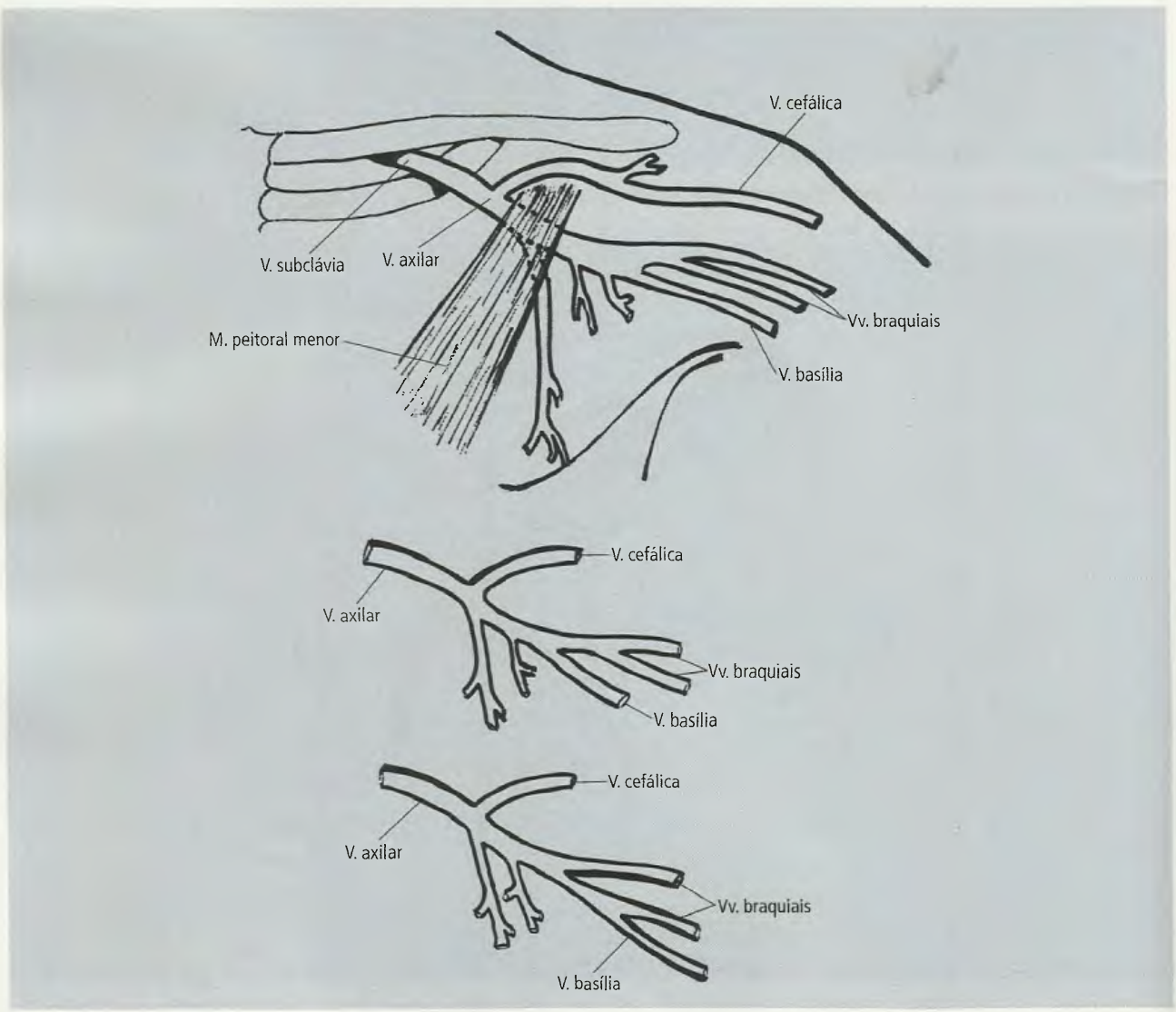


Fig. 18.56B Formação da v. axilar e variações.

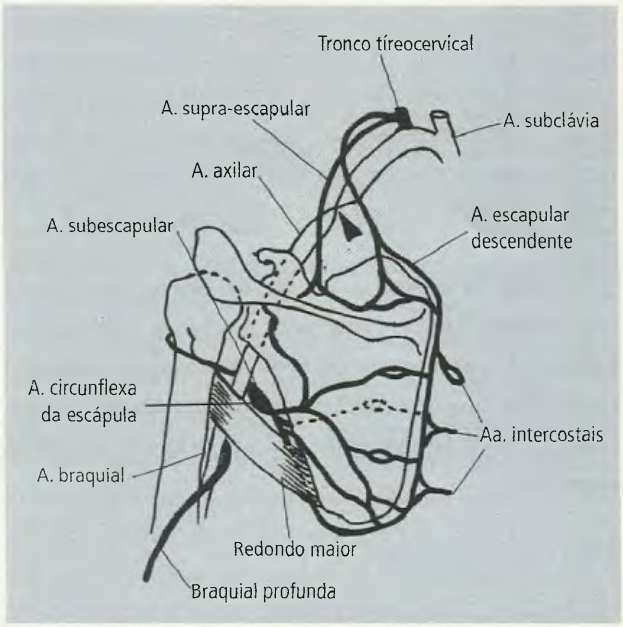


Fig. 18.57 Circulação colateral no nível da escápula. Foi feita a ligadura da a. axilar (seta).

dial da escápula; supra-escapular (ramo da subclávia), próximo da margem superior da escápula e nas fossas infra e supra-espinal, e ramos das aa. intercostais.

9.8 – Articulações do Cíngulo do Membro Superior

O compromisso fundamental do membro superior é com a liberdade de movimentação, visando a garantir um variado e múltiplo posicionamento da mão para cumprir, o melhor possível, as tarefas de exploração, apreensão e manipulação. Desta forma, embora existam vários pontos de semelhança entre as articulações do membro superior e as do membro inferior, as diferenças entre elas são significativas, pois ressaltam as diferenças entre as funções básicas dos membros superior e inferior.

9.8.1 – Articulação Esternoclavicular

É a articulação existente entre **a extremidade esternal da clavícula, a incisura clavicular do manúbrio do esterno e a 1ª cartilagem costal. Trata-se, portanto, de uma articulação sinovial composta, do tipo esferóide e triaxial** (Fig. 18.58). A adaptação entre a clavícula e o esterno não é perfeita, pois a extremidade esternal da clavícula é globosa e a incisura clavicular do manúbrio esternal é relativamente rasa e estreita. Para corrigir a má adaptação a cápsula articular que envolve a juntura é reforçada por **ligamentos capsulares** (espessamentos da cápsula), os **ligamentos esternoclaviculares anterior** e **posterior**, e por dois ligamentos acessórios, extracapsulares, denominados **ligamentos interclavicular** e **costoclavicular**. O primeiro estende-se de uma clavícula à outra e o segundo da face inferior da clavícula à face superior da 1ª cartilagem costal.

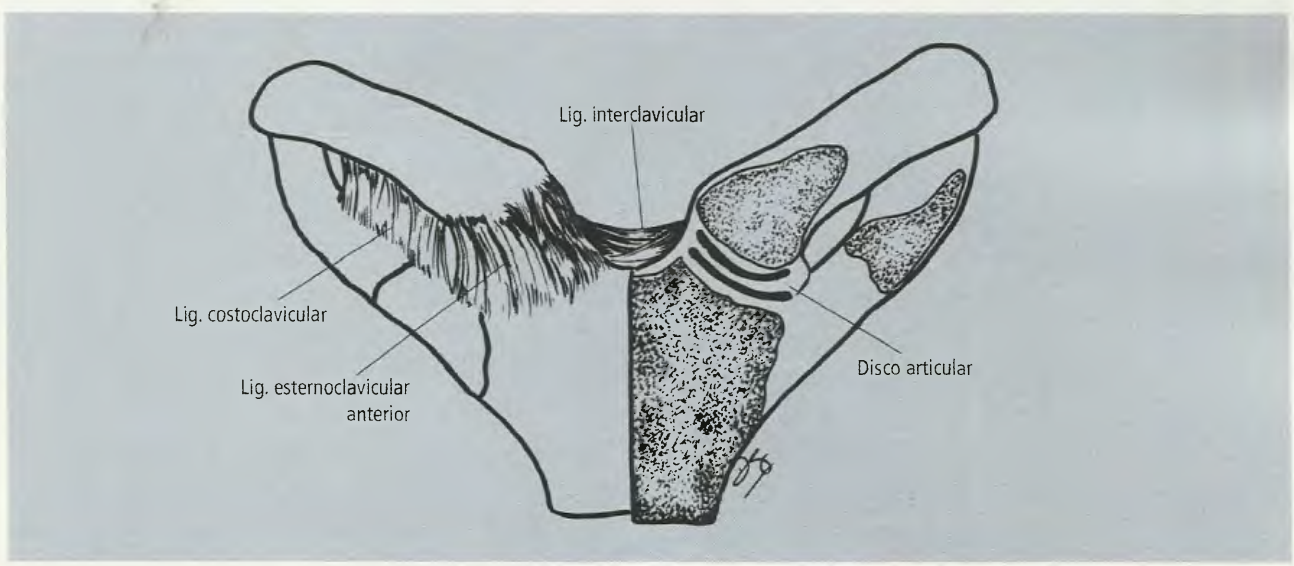


Fig. 18.58 Articulação esternoclavicular.

A cavidade articular é dividida em dois compartimentos por um **disco articular**, fibrocartilagíneo, que se prende por um lado à clavícula e por outro na 1ª cartilagem costal (Fig. 18.58). **Os ligamentos descritos e o disco articular impedem o deslocamento medial da clavícula mesmo quando o impacto sobre o ombro é suficiente para fraturar a clavícula.**

9.8.2 – Articulação Acromioclavicular

A extremidade acromial da clavícula articula-se com a margem medial do acrômio numa **juntura sinovial simples, do tipo plana** (Fig. 18.59). A cápsula articular que envolve a juntura não é robusta e, além disto, o plano da juntura é oblíquo, de modo que a clavícula tende a sobrepor-se ao acrômio. Para evitar esta sobreposição e garantir a estabilidade da juntura, um ligamento acessório, o **coracoclavicular**, estende-se entre a clavícula e o processo coracóide. Este ligamento está constituído de duas partes: o **ligamento conóide**, que se fixa ao tubérculo conóide da clavícula, e o **ligamento trapezóide**, que se prende na linha trapezóidea da clavícula. **Um disco fibrocartilagíneo incompleto**, cuneiforme, freqüentemente, projeta-se para dentro da cavidade articular, a partir da porção superior da cápsula articular, podendo dividir a cavidade completamente.

Imersa na massa muscular do dorso, a escápula tem movimentação livre, sem qualquer restrição ligamentar, a não ser no nível da articulação acromioclavicular, o que aumenta significativamente a sustentação e a mobilidade do cíngulo do membro superior.

9.8.4 – Movimentos

Os movimentos do cíngulo do membro superior são os da escápula: elevação e abaixamento (ou **depressão**), **protrusão** (movimento lateral e anterior, como no ato de empurrar um objeto pesado); **retração** (movimento

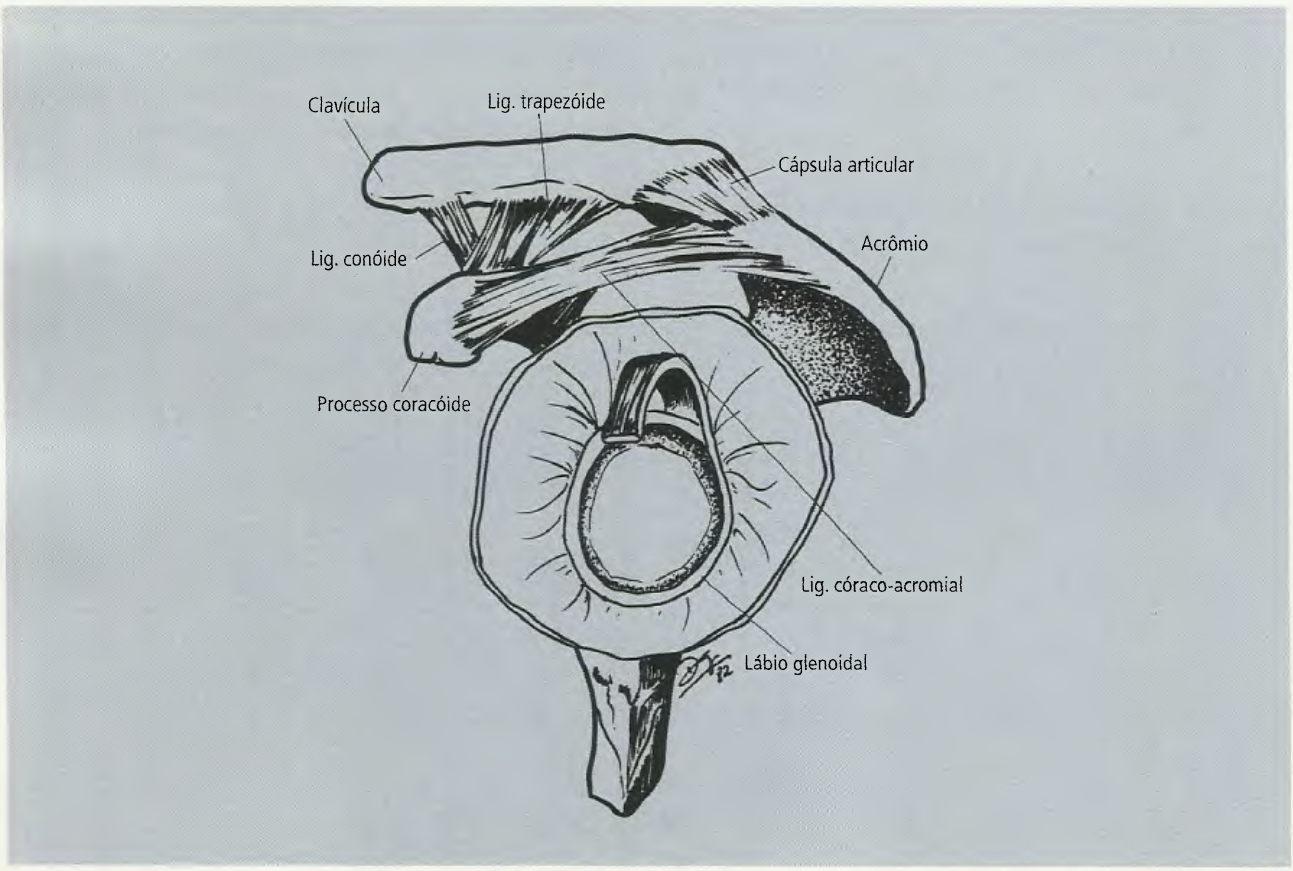


Fig. 18.59 Articulação acromioclavicular.

medial e posterior, como no retesamento dos ombros); **rotação superior** (o ângulo inferior da escápula é tracionado lateral e anteriormente e a cavidade glenóide volta-se superiormente) e **rotação inferior** (o ângulo inferior da escápula é tracionado medial e posteriormente e a cavidade glenóide se volta inferiormente). **Para que estes movimentos ocorram eficientemente, é importante a ação da clavícula e de suas articulações.**

A clavícula atua como uma escora, mantendo o acrômio afastado da parede do tórax, durante estes movimentos. Para que tal ocorra, são necessários os movimentos da articulação esternoclavicular, que atua como fulcro, enquanto a clavícula é o raio e a extremidade lateral desta descreve um arco decorrente dos movimentos esternoclaviculares, que são elevação e abaixamento, deslocamento anterior e posterior, rotação e também a circundução. Além disto, o arco descrito pelo extremo acromial da clavícula é diferente do arco descrito pela escápula em relação à parede torácica. Para compensar estas diferenças o ângulo entre a clavícula e a escápula é corrigido constantemente, o que ocorre na articulação acromioclavicular, capaz de movimentos de até 20° de amplitude.

É importante ressaltar que **a principal articulação nos movimentos do cíngulo do membro superior é uma articulação puramente funcional e não existente como entidade anatômica: a escápula é, em conjunto com seus músculos, a principal responsável pelos movimentos do cíngulo do membro superior.** A clavícula e suas articulações acompanham e facilitam os movimentos escapulares.

A Tabela 18.4 mostra estes movimentos e os músculos que os realizam.

TABELA 18.4 Resumo dos Movimentos da Escápula

Movimento	Músculos
Elevação da escápula	Feixes superiores do trapézio, levantador da escapúla e rombóides maior e menor
Depressão da escápula	Feixes inferiores do trapézio, peitoral menor, subclávio, latíssimo do dorso e parte inferior do peitoral maior
Protrusão da escápula	Serrátil anterior e peitoral maior
Retração da escápula	Trapézio, rombóides maior e menor e latíssimo do dorso
Rotação superior	Feixes médios e inferiores do trapézio e serrátil anterior
Rotação inferior	Levantador da escápula e rombóides maior e menor

9.9 – Articulação do Ombro

Trata-se de uma articulação **sinovial simples**, **esferóide**, **triaxial**, entre a cabeça do úmero e a cavidade glenóide (Figs. 18.60 a 18.62). Entretanto, a cavidade glenóide é rasa e tem uma superfície articular menor do que a da cabeça do úmero. Para aumentar a profundidade da cavidade glenóide, uma orla fibrocartilaginosa, o **lábio glenoidal** (Fig. 18.59), prende-se no contorno da cavidade. Por outro lado, exatamente para permitir o grau de mobilidade necessário à juntura, a cápsula articular é frouxa. Assim, **nem a forma das superfícies que se articulam nem a cápsula articular favorecem a estabilidade da articulação, que depende, essencialmente, de ligamentos e músculos.**

A cápsula articular prende-se em torno do colo anatômico do úmero, exceto medialmente, onde ela se estende até o colo cirúrgico; na escápula, ela está fixada na superfície da cavidade glenóide, mais precisamente no lábio glenoidal (Fig. 18.61). A cápsula articular apresenta uma dobra, inferiormente, quando o braço pende ao lado do corpo (Fig. 18.61). **Se o braço for imobilizado nesta posição, as paredes da dobra podem fundir-se, reduzindo a mobilidade da juntura.** A cápsula apresenta espessamentos anteriores que são identificados como **ligamentos glenoumerais**, **superior**, **médio** e **inferior**. A cápsula estende-se também superiormente (Fig. 18.61) para incluir o **tubérculo supraglenoidal** e a **fixação do tendão da cabeça longa do m. bíceps braquial**. Este tendão é mantido em sua posição no sulco intertubercular pelo **ligamento transverso do úmero**, que se dispõe como uma ponte entre os tubérculos maior e menor do úmero (Fig. 18.62) e reforça a **bainha sinovial intertubercular**, que envolve o tendão daquela porção do músculo e é uma evaginação da membrana sinovial da cápsula articular. Uma outra evaginação da membrana sinovial é a **bolsa su-**

bescapular, sobre o colo da escápula. **A parte menos resistente da cápsula articular é a inferior e é ela que, freqüentemente, se rompe quando a cabeça do úmero se desloca da cavidade glenóide (luxação da cabeça do úmero). Nesses casos, o nervo axilar, que se situa inferiormente à articulação, pode ser lesado.**

Ligamentos acessórios, juntamente com o chamado **manguito rotador da articulação do ombro**, contribuem com eficiência para a estabilidade da juntura. Entre os ligamentos acessórios incluem-se o **coracoumeral** e o **coracoacromial**. O ligamento coracoumeral (Fig. 18.62) estende-se entre o processo coracóide e o tubérculo maior do úmero, fundindo-se com a cápsula articular. Por sua vez, o ligamento coracoacromial (Figs. 18.59 e 18.62) forma um arco sobre a articulação do ombro, juntamente com a parte horizontal do processo coracóide e o acrômio, locais onde o ligamento está fixado. Esse **arco "coracoacromial"** está separado da articulação do ombro pelo tendão do m. supra-espinal e, para permitir o livre movimento deste tendão, sem atrito, uma **bolsa sinovial subacromial** (Fig. 18.61) situa-se entre o arco e o tendão do m. supra-espinal. **Uma das causas mais comuns da dor e do mau funcionamento da articulação do ombro são os processos patológicos que atingem a bolsa subacromial, como as bursites.** O manguito rotador (Fig. 18.63) ocupa lugar de destaque entre os músculos que estabilizam a articulação do ombro. É formado por quatro músculos, todos rotadores do úmero e que se originam na escápula: o **supra-espinal** cruza a articulação superiormente, o **infra-espinal** e o **redondo menor**, posteriormente, e o **subescapular**, anteriormente. **Estes músculos mantêm o úmero contra a cavidade glenóide, reforçam a cápsula articular e resistem ativamente a deslocamentos indesejáveis da cabeça umeral em direção anterior, superior ou posterior.**

9.9.1 – Movimentos

Os deslocamentos do braço são produzidos pelos músculos descritos que agem na articulação do ombro. Antes de analisar estas ações, impõem-se algumas considerações sobre os movimentos realizados pelo braço.

9.9.1.1 – Os movimentos realizados na articulação do ombro, acrescidos por deslocamentos associados da

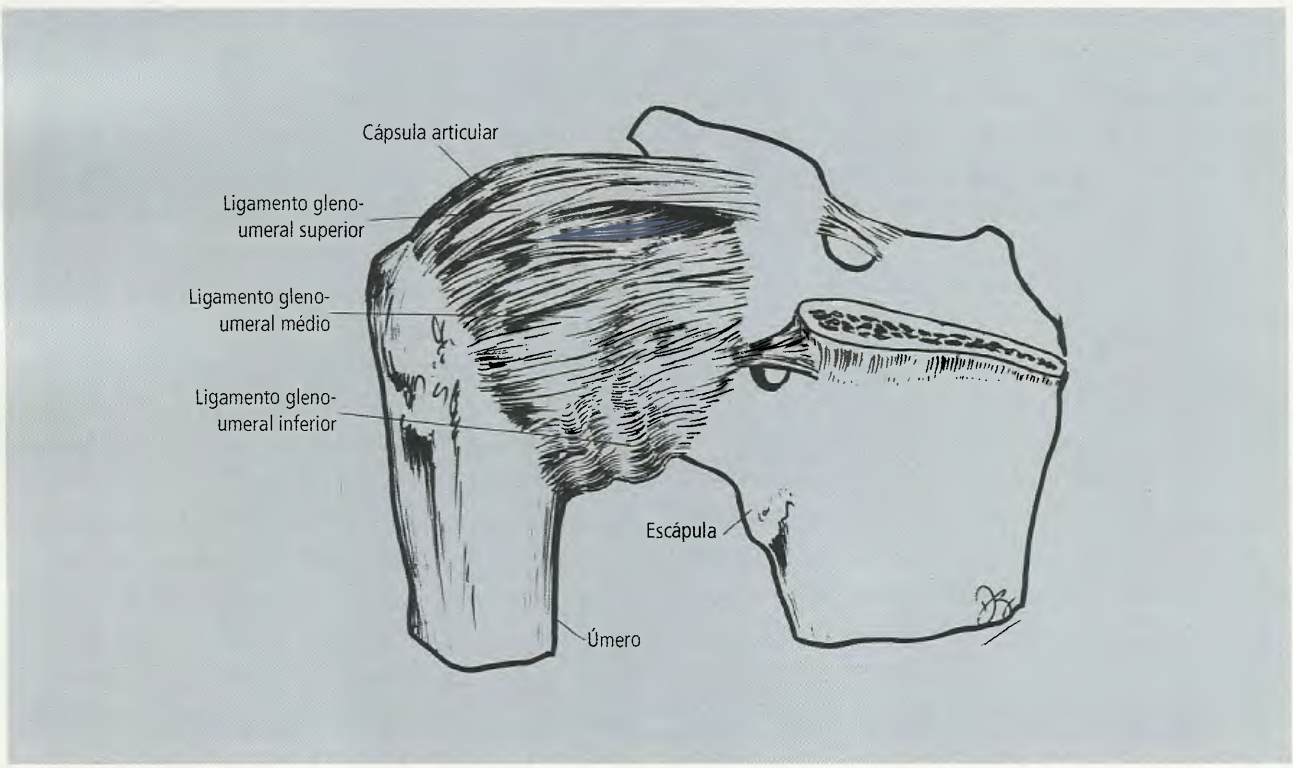


Fig. 18.60 Articulação do ombro.

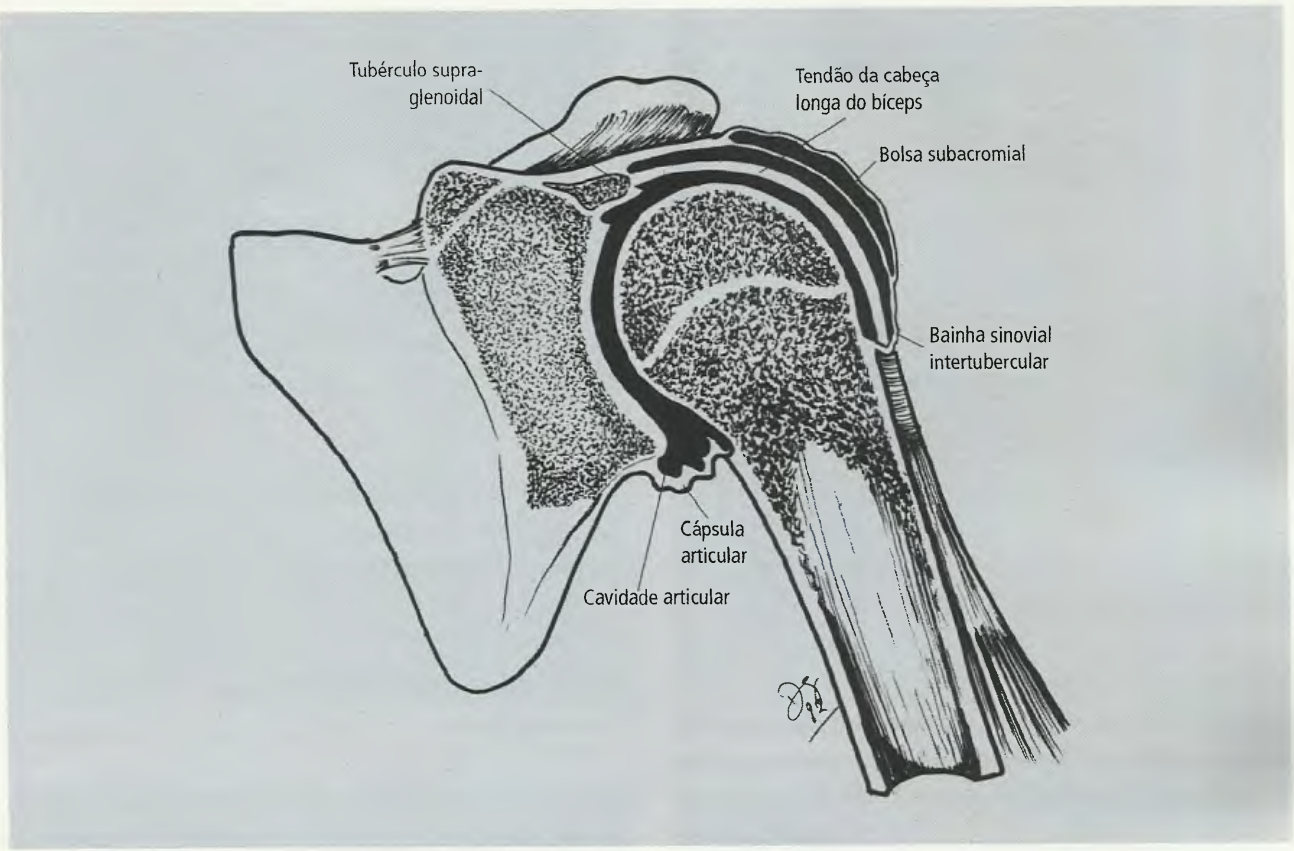


Fig. 18.61 Articulação do ombro em corte frontal.

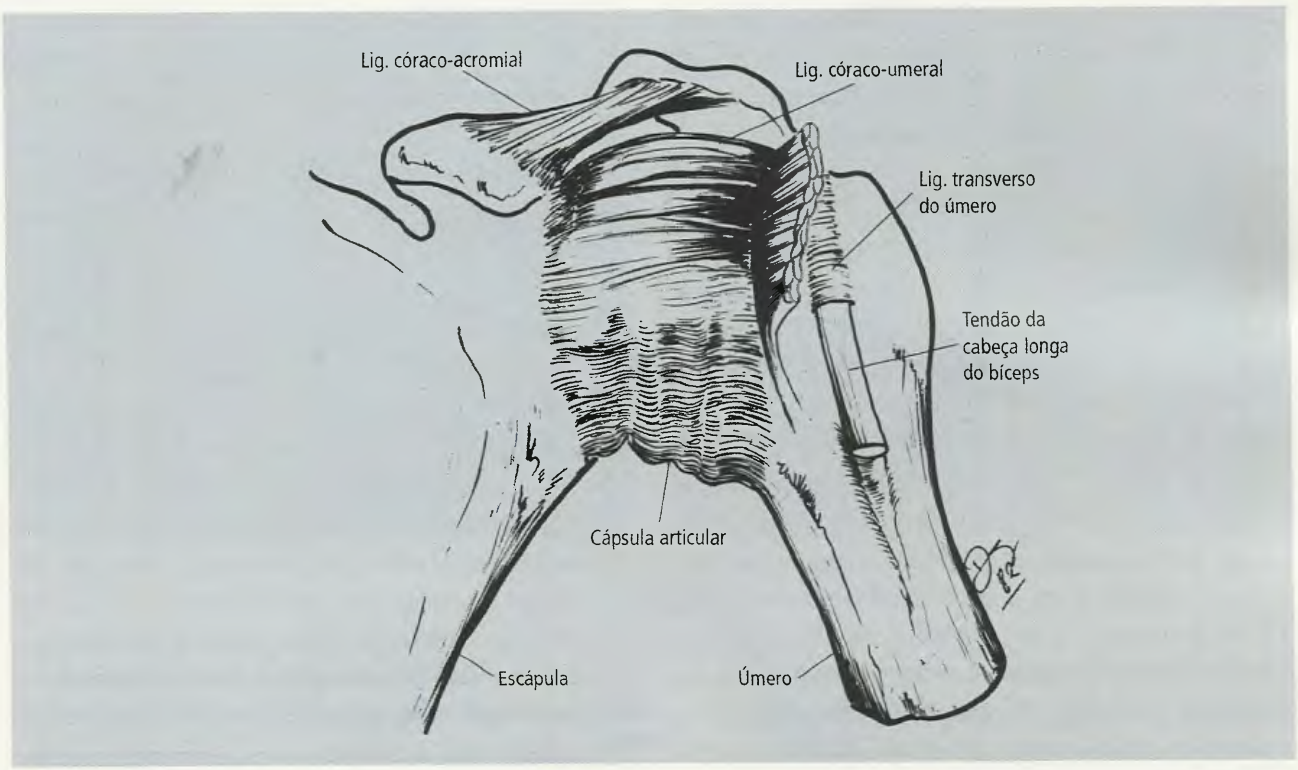


Fig. 18.62 Articulação do ombro.

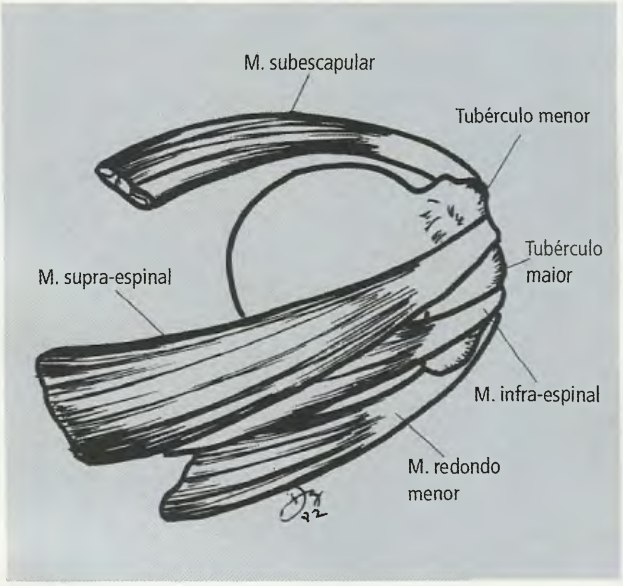


Fig. 18.63 Manguito rotador em vista superior.

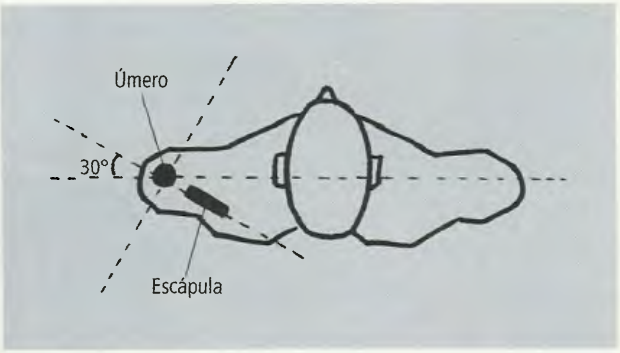


Fig. 18.64 Posição da escápula em relação ao plano frontal.

escápula, são, na verdade, **movimentos do membro superior, pois, ao mover-se, o braço arrasta consigo o antebraço e a mão**. Entretanto, quando o membro se torna fixado (como, por exemplo, quando se sobe numa corda), os movimentos do ombro passam a deslocar o tronco. Outra alternativa é o enrijecimento do membro superior e a fixação do ombro por músculos estabilizadores: neste caso, a força exercida pelos membros inferiores e pelo tronco pode ser transmitida, com eficácia, através do ombro, como, por exemplo, quando se empurra um automóvel.

9.9.1.2 – A escápula é um osso que se adapta à curvatura posterior do tórax. A situação oblíqua deste osso faz com que ele forme um ângulo de 30°, aproximadamente, com o plano frontal que passa pela cabeça do úmero (Fig. 18.64). Em virtude disto, o movimento lateral do úmero não ocorre neste plano frontal. Pelo contrário, é oblíquo a ele (Fig. 18.64). Da mesma maneira, o deslocamento anterior ou posterior do úmero não se faz paralelamente ao plano sagital, mas sim anteromedialmente ou posterolateralmente a ele (Fig. 18.64). Entretanto, é possível a movimentação do braço sem estas obliqüidades, isto é, esta movimentação pode ser feita no plano frontal e no plano sagital. Diz-se, então, que os movimentos na articulação do ombro podem ser descritos nos planos corporais ou no plano da escápula. Na prática médica e fisioterápica, os primeiros são os mais utilizados no exame dos movimentos do membro superior e, por esta razão, somente eles serão analisados aqui.

9.9.2 – Movimentos do Braço nos Planos Convencionais

Os movimentos do braço nos planos convencionais são os seguintes:

- **flexão**, na qual o membro superior se desloca anterior e superiormente, junto ao tórax, no plano sagital, até a posição horizontal. Ele pode ser continuado, superior e posteriormente até uma posição vertical do membro superior, junto à cabeça (Fig. 18.65);
- **extensão**, que compreende a volta do membro superior, de qualquer ponto da flexão para a posição original, isto é, membro superior pendido junto ao tronco. O movimento pode estender-se por deslocamento posterior, junto ao tronco, no plano sagital (Fig. 18.66);
- **abdução**, que consiste em afastar o braço (e conseqüentemente o membro superior) do plano mediano, no plano frontal. Continuada, a abdução leva o membro superior, lateral e superiormente, a um plano horizontal e ele pode chegar, superior e medialmente, a uma posição vertical junto à cabeça (Fig. 18.67A). **Para que a abdução possa ser continuada além dos 90°, no plano frontal, é absolutamente necessário que o úmero sofra uma rotação lateral e que a escápula sofra uma rotação superior.** Neste caso, a escápula realiza um movimento

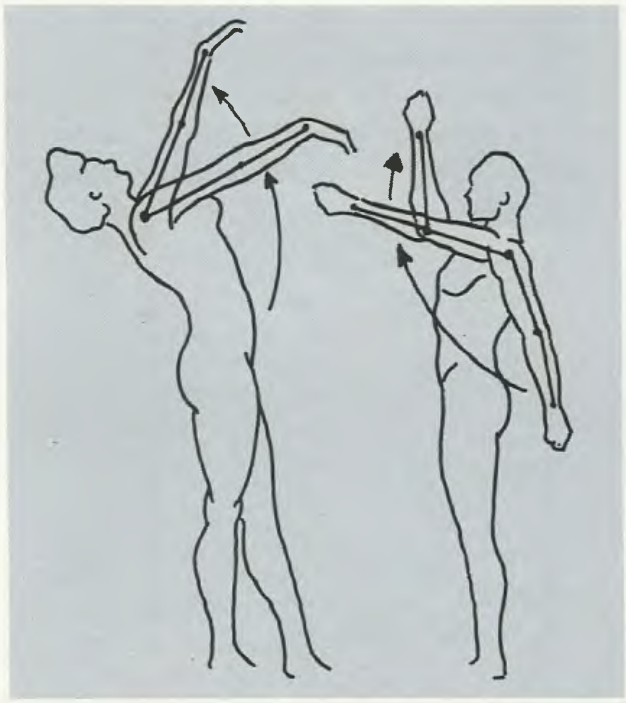


Fig. 18.65 Movimento de flexão.

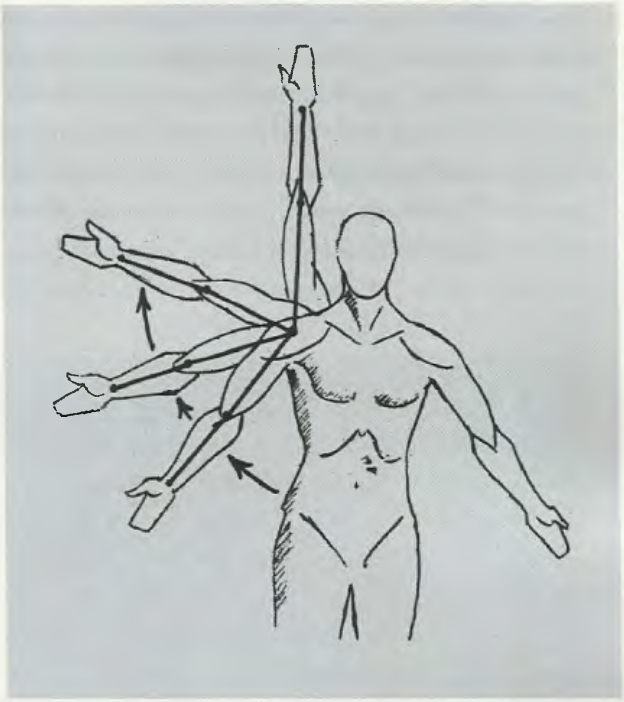


Fig. 18.67A Movimento de abdução.

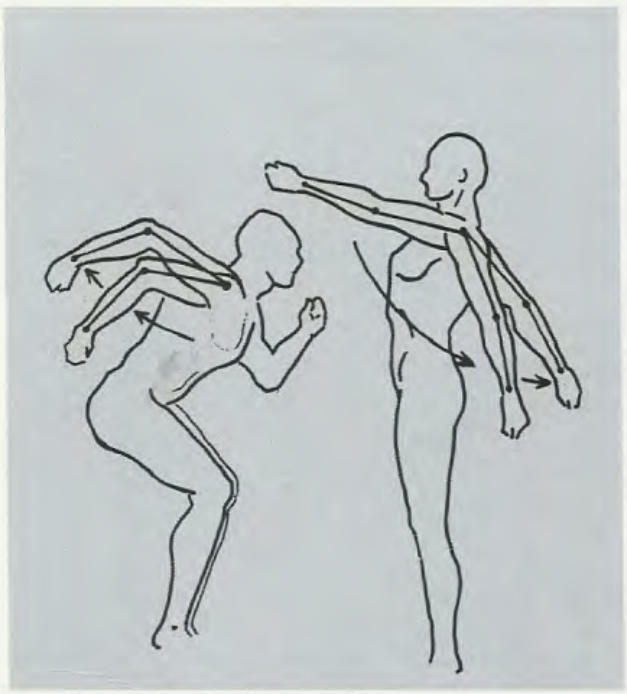


Fig. 18.66 Movimento de extensão.

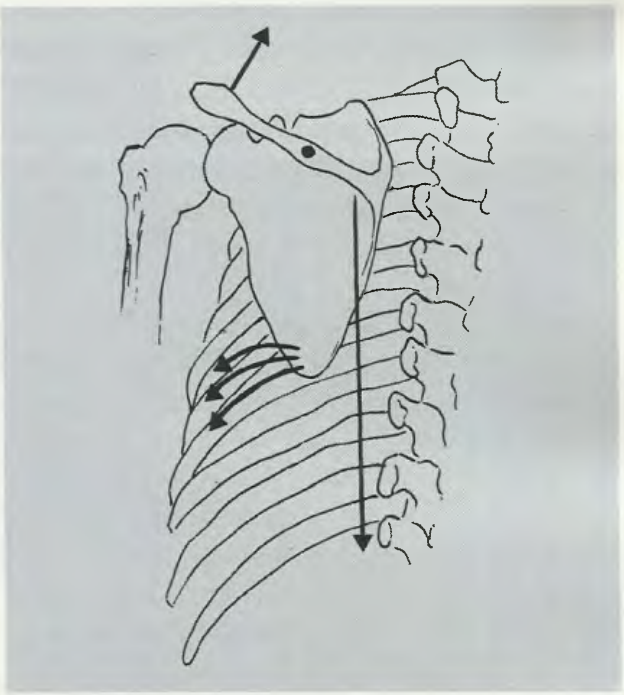


Fig. 18.67B Movimento de báscula da escápula. As setas indicam a direção de tração dos mm. trapézio e serrátil anterior.

de báscula (Fig. 18.67B). Sem este deslocamento da escápula a abdução completa seria impedida, uma vez que **a cabeça do úmero seria bloqueada pelo acrômio da escápula** (Fig. 18.67C);

- adução, **que implica o retorno do membro superior, de qualquer grau de abdução, em direção ao plano mediano. No plano frontal, o membro encontra o lado do tórax que limita o movimen-**

to. Entretanto, a adução pode ser continuada em direção ao plano mediano anteriormente ao tórax, se for realizada uma flexão simultânea (Fig. 18.68). O mesmo se dá para a adução posteriormente ao tronco, quando, então, a extensão é necessária;

- **rotação lateral**, na qual a face anterior do úmero volta-se lateralmente (Fig. 18.69);
- **rotação medial**, na qual a face anterior do úmero se volta medialmente (Fig. 18.69);
- **circundução**, que é resultante da combinação dos outros movimentos. Nela o úmero descreve um cone cujo lado é o próprio úmero e o vértice é a articulação do ombro (Fig. 18.70).

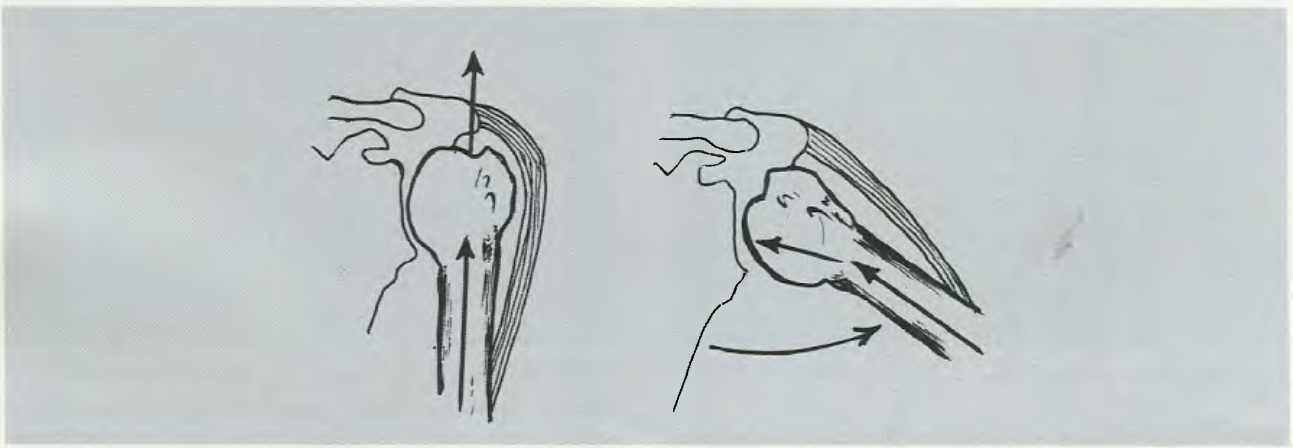


Fig. 18.67C Na abdução se a escápula não sofrer uma rotação superior o acrômio bloqueia o movimento do úmero. As setas no úmero indicam o efeito da tração do deltóide no início e no meio da abdução.

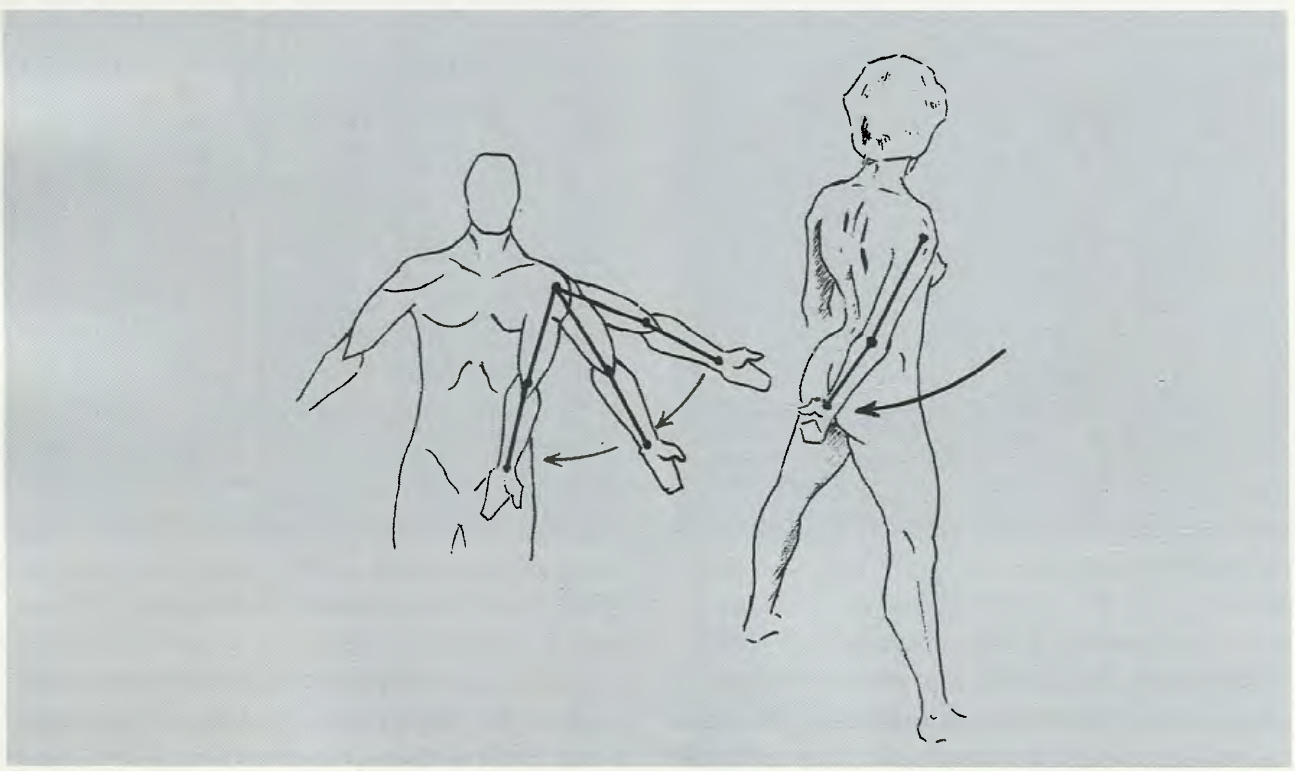


Fig. 18.68 Movimento de adução.

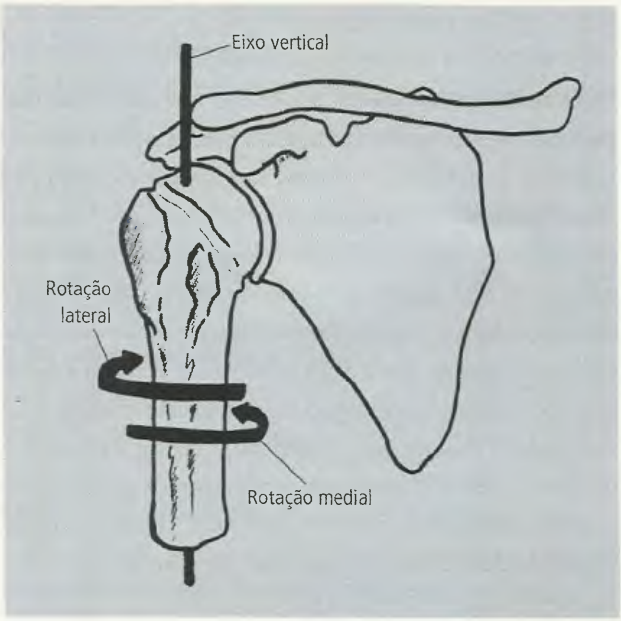


Fig. 18.69 Movimentos de rotação.

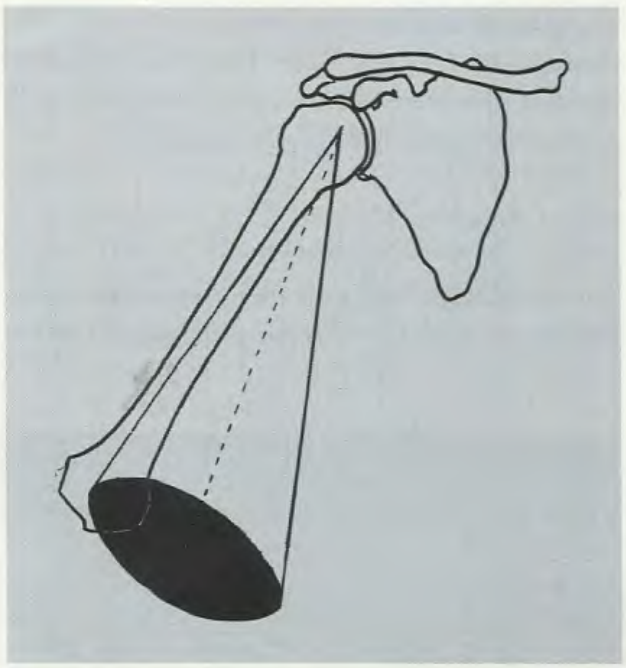


Fig. 18.70 Movimento de circundução.

9.9.3 – Músculos Flexores

Os músculos que produzem a flexão são a porção clavicular do deltóide, a porção clavicular do peitoral maior e o coracobraquial. Existe muita discussão sobre a participação do bíceps braquial (um músculo do braço) neste movimento. Se ela existe é, de qualquer forma, de pouca importância. É interessante lembrar que a flexão compreende também a volta do braço da posição de extensão. Neste caso, quando o braço está em extensão completa, **a porção esternocostal do m. peitoral maior fica estirada, em excelente situação mecânica para iniciar a flexão**, embora não seja, definitivamente, um flexor a partir da posição anatômica.

9.9.4 – Músculos Extensores

A porção escapular do deltóide e o latíssimo do dorso são os principais extensores do braço. A participação do latíssimo do dorso é particularmente importante quando a extensão implicar o retorno do braço de qualquer grau de flexão. **O redondo maior e a cabeça longa do tríceps são considerados auxiliares na extensão,** mas não são capazes de extensão pura.

9.9.5 – Músculos Abdutores

Os mm. deltóide e supra-espinal são os principais abdutores do braço e muito se tem discutido sobre sua participação neste movimento. O deltóide é um músculo com três partes e **sua parte acromial, média, é a parte abdutora por excelência**. As porções espinal e clavicular, entretanto, são importantes na abdução, impedindo o deslocamento da cabeça do úmero, posterior e anteriormente, durante a ação abdutora da parte acromial. O supra-espinal, freqüentemente, não consegue abduzir além de 45° quando o deltóide está paralisado. **Isto parece indicar que o supra-espinal só é importante no início da abdução.** Porém, deve ser ressaltado que o supra-espinal, como parte do **manguito rotador** (Fig. 18.63), **desempenha na abdução uma ação sinérgica fundamental: a de reter a cabeça do úmero contra a cavidade glenóide da escápula durante a ação do deltóide**. Como já foi dito, para que a abdução possa ser continuada além dos 90°, no plano frontal, duas condições são absolutamente necessárias: **o úmero deve sofrer uma rotação lateral e a escápula deve sofrer uma rotação superior**. A 1ª condição é cumprida pelo **infra-espinal** e **redondo menor** que fazem parte do manguito rotador. A 2ª é exercida pelo **trapézio** e **serrátil anterior**, fazendo com que a

escápula tenha um movimento de báscula (Fig. 18.71) e a cavidade glenóide se volte superiormente. Isto é necessário, pois, sem este deslocamento da escápula, a abdução completa seria impedida, uma vez que **a cabeça do úmero seria bloqueada pelo acrômio da escápula** (Fig. 18.72).

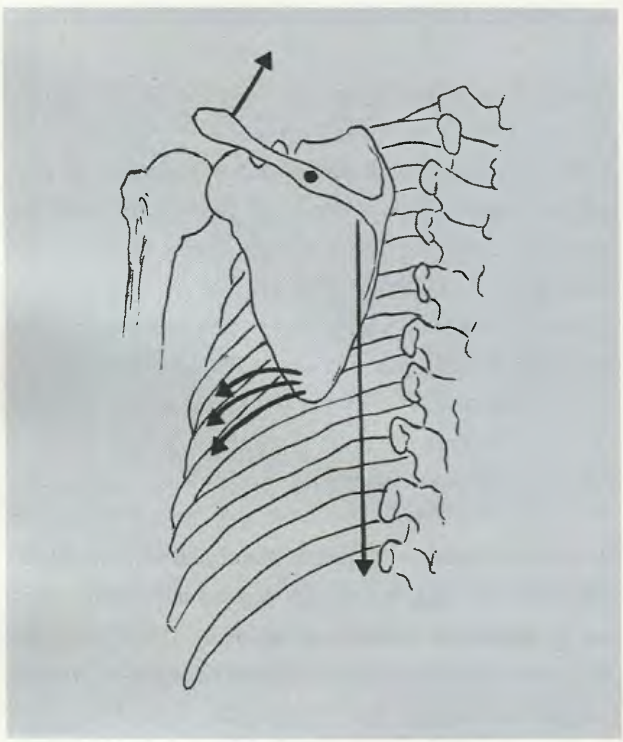


Fig. 18.71 Movimento de báscula da escápula. As setas indicam a direção de tração dos mm. trapézio e serrátil anterior.

9.9.6 – Músculos Adutores

Os principais adutores do braço são os músculos peitoral maior (principalmente sua porção esterno-costal) e latíssimo do dorso, auxiliados de maneira eficaz pelo redondo maior. Tem sido assinalada a ação adutora da cabeça **longa do tríceps e do coracobraquial**, mas na verdade estes dois músculos parecem agir como fixadores, impedindo o deslocamento inferior da cabeça do úmero que a ação adutora do peitoral e latíssimo do dorso tendem a produzir. Deve-se ressaltar que a gravidade desempenha papel importante na adução, na posição ereta. Neste caso, os abdutores (parte acromial do deltóide e supra-espinal), como antagonistas, suavizam e regulam o movimento da adução.

9.9.7 – Rotadores Laterais

Os principais rotadores laterais são o infra-espinal e o redondo menor. À parte espinal do deltóide tem sido atribuída função de rotator lateral, mas isto provavelmente só ocorre enquanto aquela parte do músculo está também produzindo extensão do braço.

9.9.8 – Rotadores Mediais

Sem dúvida alguma o mais importante rotator medial é o subescapular, auxiliado pelo redondo maior.

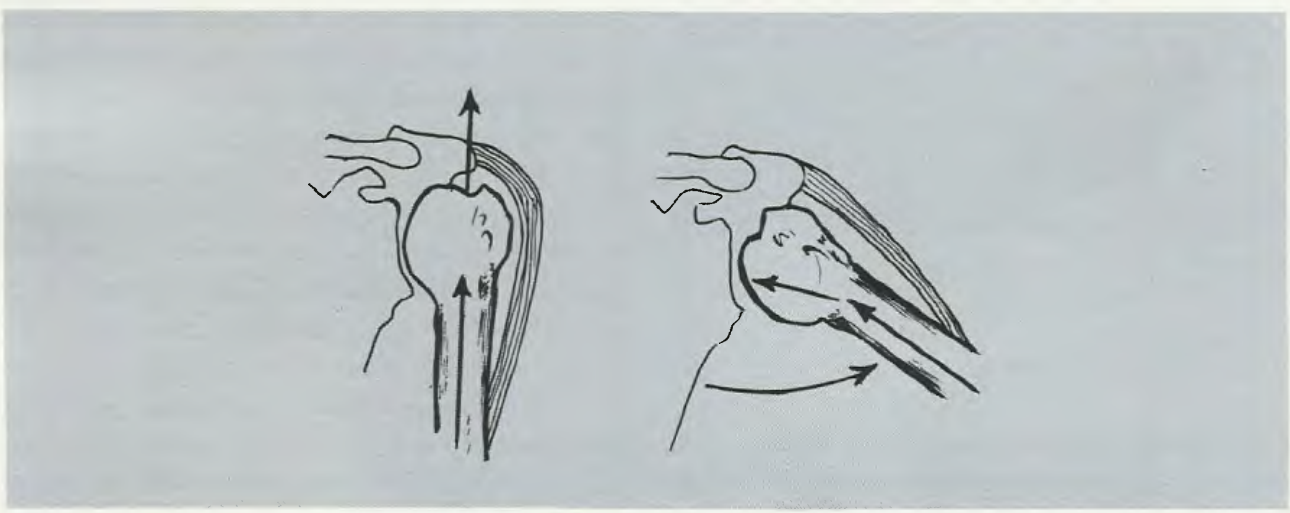


Fig. 18.72 Na abdução se a escápula não sofrer uma rotação superior o acrômio bloqueia o movimento do úmero. As setas no úmero indicam o efeito da tração do deltóide no início e no meio da abdução.

O latíssimo do dorso, a parte clavicular do deltóide e o peitoral maior também produzem a rotação medial, mas somente enquanto realizam suas ações principais de adução (latíssimo do dorso e peitoral maior) e flexão (deltóide).

A Tabela 18.5 sintetiza os movimentos do braço e os músculos que agem na articulação do ombro para produzi-los.

9.10 – Braço e Fossa Cubital

9.10.1 – Músculos do Braço

Os músculos da região anterior do braço, cujas origens e inserções são mostradas na Tabela 18.6 são o **coracobraquial**, o **braquial** e o **bíceps braquial**. A região posterior tem somente um músculo, o **tríceps braquial**, cujas origens e inserção são mostradas na Tabela 18.7.

9.10.1.1 – O músculo coracobraquial (Figs. 18.45 e 18.76) é, topograficamente, um músculo do braço. É inervado pelo **n. musculocutâneo**, que o perfura. Produz a **flexão do braço** e tem-lhe sido atribuída uma possível ação adutora, mas esta, ao que parece, não é importante. A Fig. 18.73 mostra esquematicamente sua origem e inserção (Tabela 18.6).

9.10.1.2 – O músculo bíceps braquial é o mais superficial dos mm. anteriores do braço (Fig. 18.74). Como o nome indica, possui duas cabeças de origem, uma longa e outra curta. **O m. deltóide cobre as extremidades proximais de ambas as porções**, mas abaixo dele elas estão unidas e proeminentes, sendo a cabeça longa, a lateral, e a cabeça curta, a medial. O tendão de inserção, único, apresenta uma expansão medial, a **aponeurose do m. bíceps braquial** (Fig. 18.74), cuja margem medial, espessa, pode ser palpada, com facilidade, logo acima do cotovelo flexionado. A Fig. 18.75, esquemática, mostra sua origem e inserção (Tabela 18.6). **Atua como um poderoso flexor do antebraço, mas também auxilia na supinação e é suprido pelo n. musculocutâneo,** do plexo braquial.

9.10.1.3 – O músculo braquial (Fig. 18.76) situa-se posteriormente ao m. bíceps braquial, é inervado pelo **n. musculocutâneo** e é um poderoso **flexor do braço**. Suas origens e inserção são mostradas na Fig. 18.77 (Tabela 18.6).

9.10.1.4 – O músculo tríceps braquial é o único músculo, volumoso, da face posterior do braço (Fig. 18.78 e Tabela 18.7). Como o nome indica, possui três cabeças de origem: **longa**, **medial** e **lateral**. A cabeça longa é a única que tem origem na escápula, no tubérculo infraglenoidal, e passa entre os músculos redondo maior e menor (Fig. 18.79). Divide o espaço existente entre estes em dois: **o lateral, limitado pelo redondo menor, colo cirúrgico do úmero, redondo maior e cabeça longa do tríceps braquial é denominado espaço quadrangular e por ele passam o n. axilar**

TABELA 18.5 Resumo dos Movimentos da Articulação do Ombro

Movimento	Músculos
Flexão	Parte clavicular do deltóide, parte clavicular do peitoral maior e coracobraquial
Extensão	Parte espinal do deltóide e latíssimo do dorso
Abdução	Parte acromial do deltóide e supra-espinal
Adução	Peitoral maior, latíssimo do dorso e redondo maior
Rotação lateral	Infra-espinal e redondo menor
Rotação medial	Subescapular e redondo maior

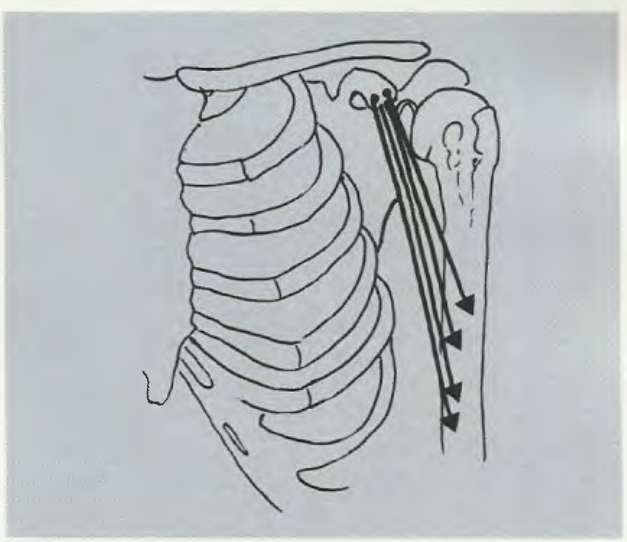


Fig. 18.73 Origem e inserção do m. coracobraquial.

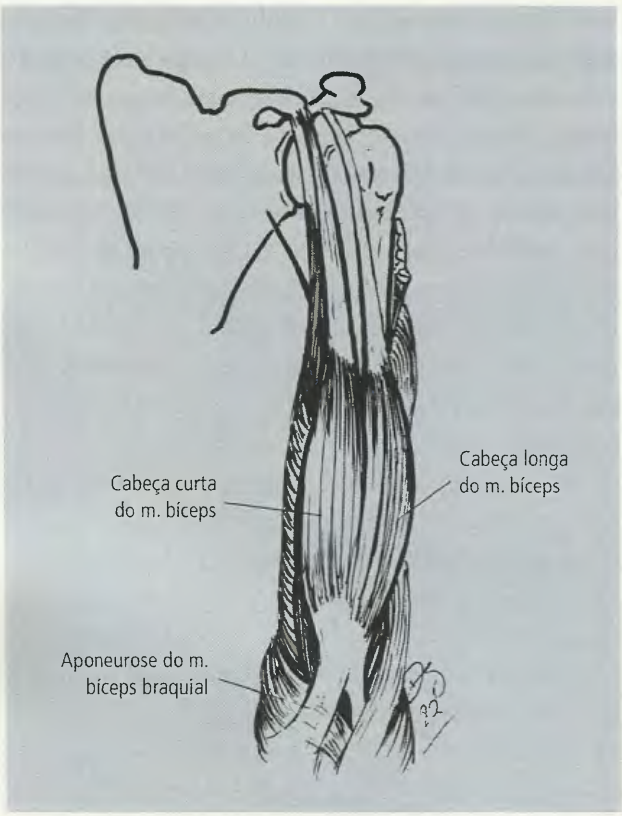


Fig. 18.74 M. bíceps braquial em vista anterior. O m. deitóide foi removido.

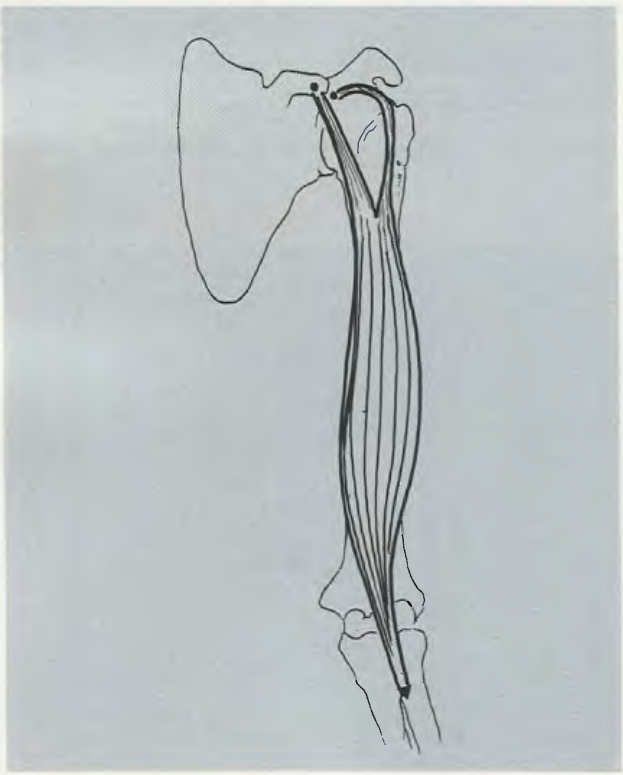


Fig. 18.75 Origem e inserção do m. bíceps braquial.

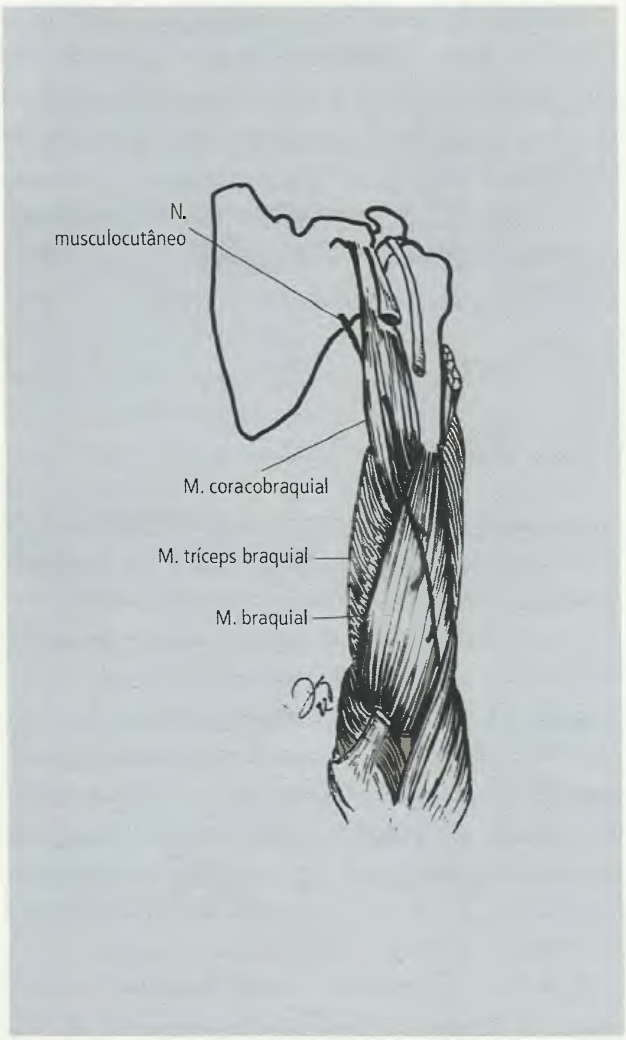


Fig. 18.76 M. braquial. O m. bíceps braquial foi removido.

TABELA 18.6 Músculos Anteriores do Braço

Músculo	Origem	Inserção
Bíceps braquial	Cabeça longa no tubérculo supraglenoidal e cabeça curta no processo coracóide da escápula	Tuberosidade do rádio e aponeurose do m. bíceps braquial
Braquial	Dois terços distais das faces anterior e medial do úmero	Processo coronóide e tuberosidade da ulna
Coraco-braquial	Processo coracóide da escápula	Terço médio da face anteromedial do úmero

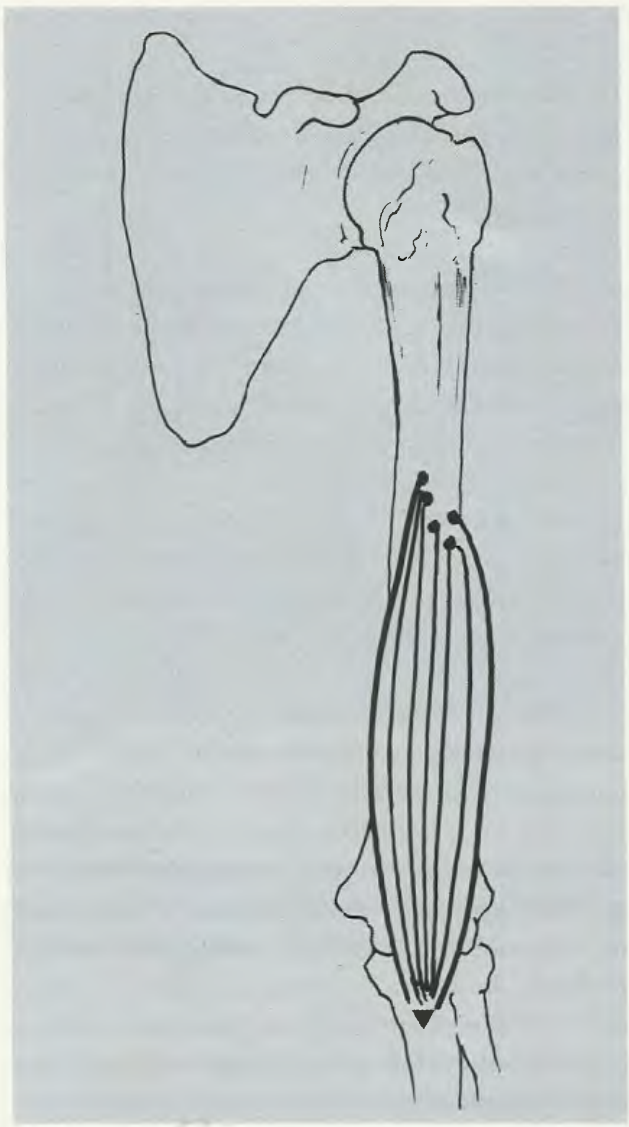


Fig. 18.77 Origem e inserção do m. braquial.

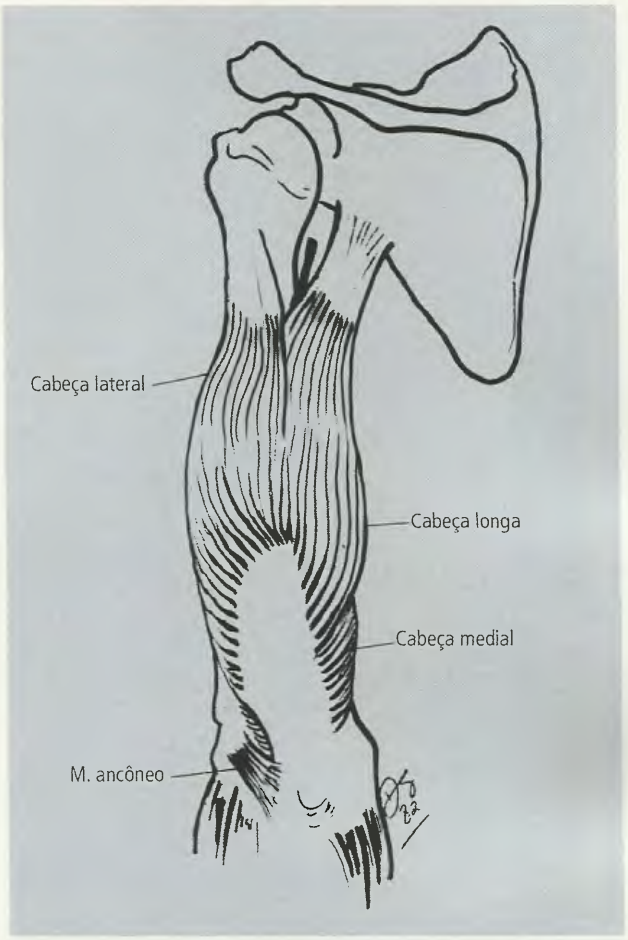


Fig. 18.78 M. tríceps braquial em vista posterior.

e a a. circunflexa posterior do úmero; o espaço medial, limitado pelo redondo menor, cabeça longa do tríceps braquial e redondo maior é o espaço triangular, por onde passa a a. circunflexa da escápula (Fig. 18.79). Além disso, a cabeça longa esconde parcialmente a cabeça medial. Distalmente, as três cabeças convergem para um tendão único que se insere no olécrano da ulna. A Tabela 18.7 indica suas origens e inserção, que podem ser vistas, esquematicamente, na Fig. 18.80.

É inervado pelo **n. radial**, do plexo braquial, que passa entre as cabeças lateral e medial do músculo; é um poderoso **extensor do antebraço**.

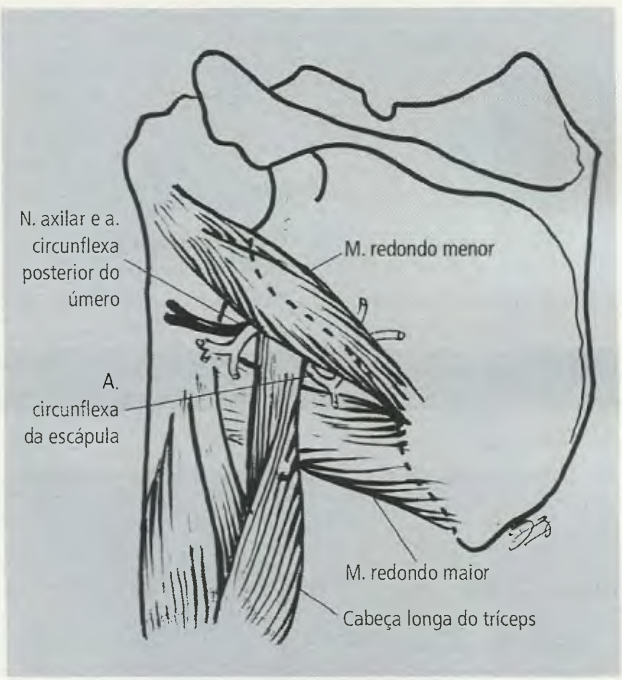


Fig. 18.79 Espaços quadrangular e triangular.

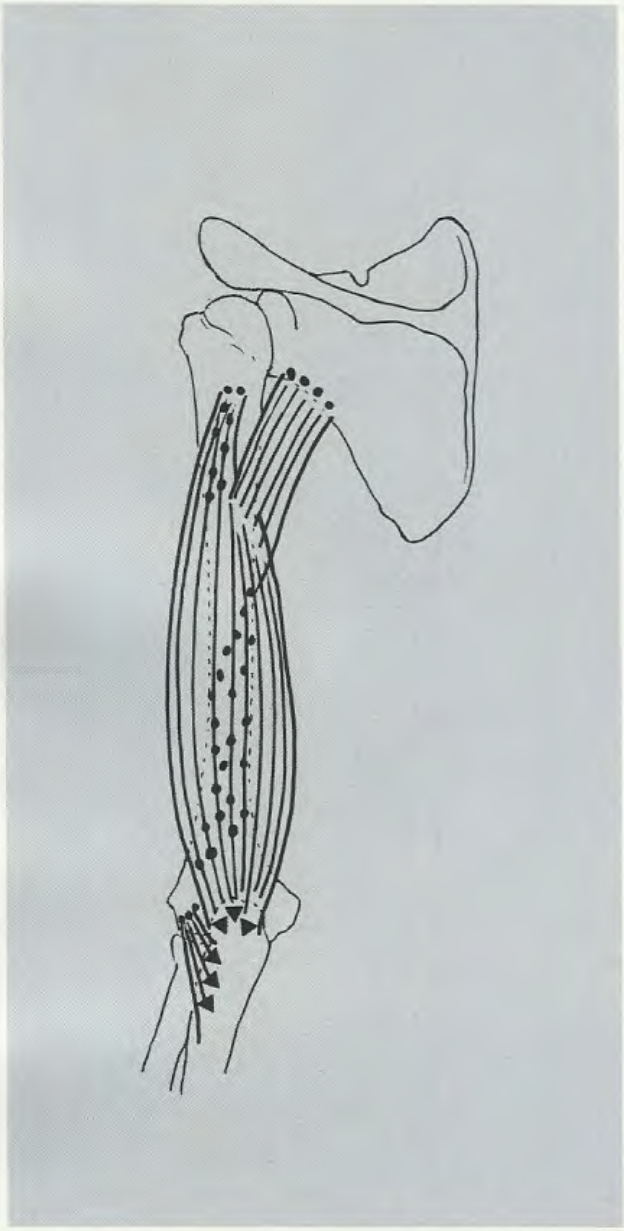


Fig 18 80 Origem e inserção dos mm. tríceps braquial e ancôneo.

9.10 2 – Nervos

Os músculos anteriores do braço são inervados pelo n. musculocutâneo, a passo que o tríceps o é pelo n. radial. Os nervos ulnar e mediano não emitem ramos no braço.

9.10.2.1 – O nervo musculocutâneo perfura o m. coracobraquial, segue distalmente entre os mm. bíceps braquial e braquial, emergindo, nas proximidades do cotovelo, lateralmente ao tendão do bíceps braquial, como n. cutâneo lateral do antebraço.

A Fig. 18.81 mostra como o n. musculocutâneo inerva os **mm. corabraquial, braquial** e **bíceps braquial**. Por outro lado, o **n. cutâneo lateral do antebraço distribui-se à pele da região anterolateral do antebraço**, conforme se pode ver na Fig. 18.25.

9.10.2.2 – O **nervo radial**, no braço, **contorna o úmero passando no sulco do radial**, fornece ramos musculares para os mm. tríceps braquial e ancôneo (Fig. 18.82A) e três ramos cutâneos: **cutâneo lateral inferior do braço, cutâneo posterior do braço** e o **n. cutâneo posterior do antebraço**. **No seu trajeto no sulco radial, o n. radial é acompanhado pela a. profunda do braço.** Na porção mais distal do braço, o n. radial vem situar-se entre os mm. braquiorradial e braquial e, no nível do epicôndilo lateral, **divide-se em ramos superficial e profundo** (Fig. 18.82B).

9.10.2.3 – O **nervo mediano**, no braço (Fig. 18.83), **situa-se lateralmente à a. braquial e posteriormente à margem medial do m. bíceps braquial. Ele não dá**

TABELA 18.7 Músculo Tríceps Braquial

Músculo	Origem	Inserção
Tríceps braquial	Cabeça longa: tubérculo infraglenoidal da escápula Cabeça lateral: dois terços superiores da face posterior do úmero acima do sulco para o n. radial Cabeça medial: face posterior do úmero abaixo do sulco para o n. radial	Face posterior do olécrano da ulna

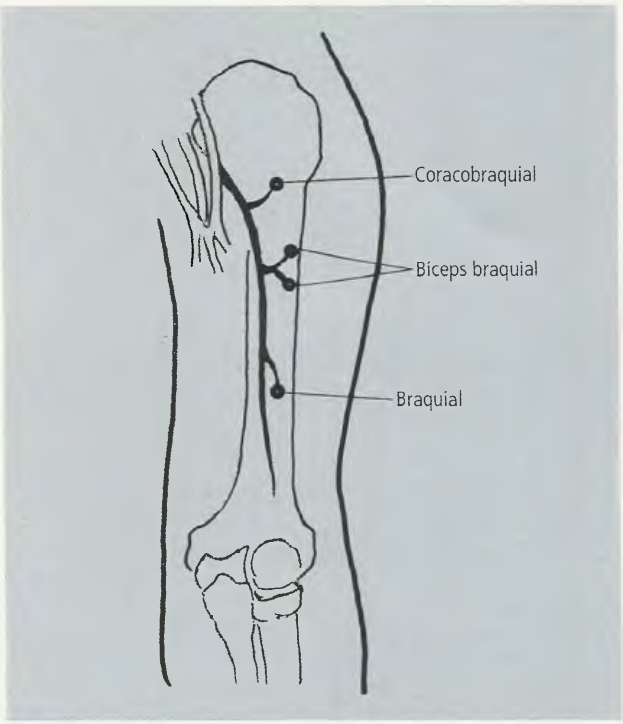


Fig. 18.81 Trajeto e distribuição do n. musculocutâneo no braço esquerdo. A porção cutânea do nervo não está ilustrada.

ramos neste segmento, mas, à medida que corre distalmente, **cruza anteriormente a a. braquial para se situar medialmente a ela na fossa cubital**.

9.10.2.4 – O nervo ulnar, no braço (Fig. 18.84), **está situado medialmente à a. braquial, atravessa o septo intermuscular medial e prossegue, distalmente, em companhia da a. colateral ulnar superior. Passa posteriormente ao epicôndilo medial**, onde, com freqüência, fornece um ramo para a articulação do cotovelo e chega ao antebraço, **passando entre as duas cabeças do flexor ulnar do carpo**.

9.10 3 – Artéria Braquial

A artéria braquial é a continuação direta da a. axilar, distalmente à margem inferior do m. redondo maior, ou seja, distalmente à prega axilar posterior. Na sua porção mais proximal, o **n. mediano lhe é lateral, o n. radial posterior e os nervos ulnar e cutâneo medial do braço, mediais**. A a. braquial é relativamente superficial no contorno medial do braço e **pode ser comprimida contra o úmero na sua parte mais**

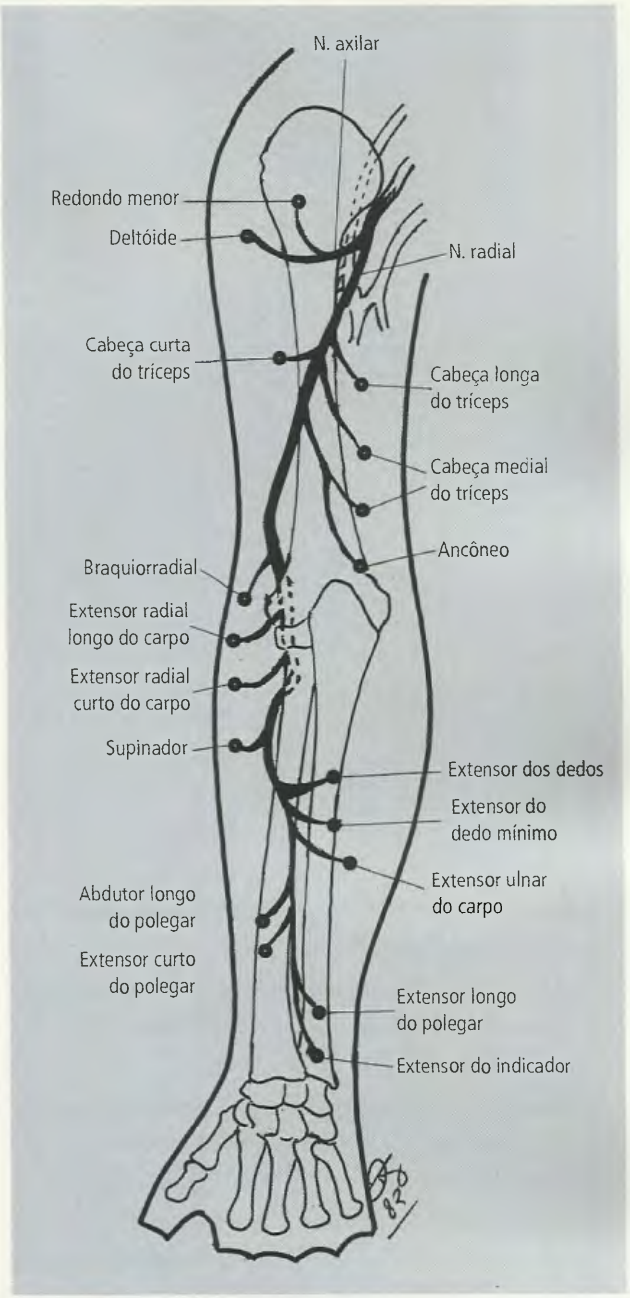


Fig. 18 82A Trajeto e distribuição dos nn. axilar e radial. Vista posterior, membro superior esquerdo. O ramo cutâneo do n. radial não está ilustrado.

superior, onde corre ao longo da margem medial do bíceps braquial que a recobre parcialmente. **No nível da metade do braço, o nervo mediano cruza a a. braquial, vindo do contorno lateral para o medial.** Na fossa cubital, ela se coloca no plano mediano do membro superior, situando-se entre o tendão do bíceps braquial, que lhe é lateral, e o nervo mediano, medial

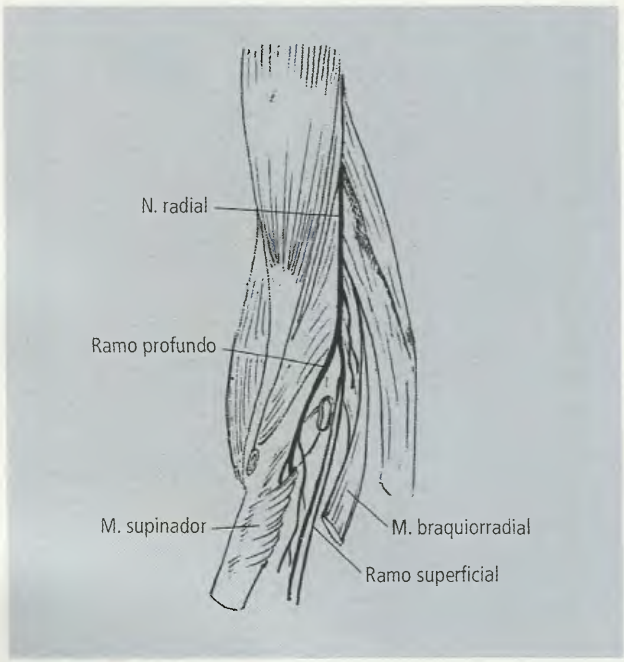


Fig. 18.82B N. radial e sua divisão em ramos superficial e profundo.

(Fig. 18.85). Variações da a. braquial são comuns, sendo o tipo mais comum o que envolve o nível em que ocorre a bifurcação da artéria em seus dois ramos terminais, as **artérias radial e ulnar**. **Comumente, tal ocorre na fossa cubital, mas pode ocorrer em nível mais alto, o que é associado, com freqüência, ao trajeto mais superficial de um dos ramos terminais, em geral, a a. radial.**

Além de **ramos musculares** que irrigam os músculos do braço e um **ramo para o úmero**, três ramos, com denominação própria, podem ser apontados (Fig. 18.85):

- a **a. braquial profunda**, que se origina do contorno posterior da a. braquial, próximo à origem desta, e **segue trajeto descendente, passando no sulco radial do úmero em companhia do n. radial**. Irriga o tríceps e fornece dois ramos, **colateral radial** (que segue o n. radial inferiormente) e **colateral média**, que fazem parte da **rede anastomótica arterial que se forma em torno da articulação do cotovelo** (Fig. 18.85);
- a **a. colateral ulnar superior**, que se origina da braquial na metade do braço e **acompanha o n. ulnar até a face posterior do epicôndilo medial**, onde toma parte na formação da rede anastomótica arterial da articulação do cotovelo (Fig. 18.85);

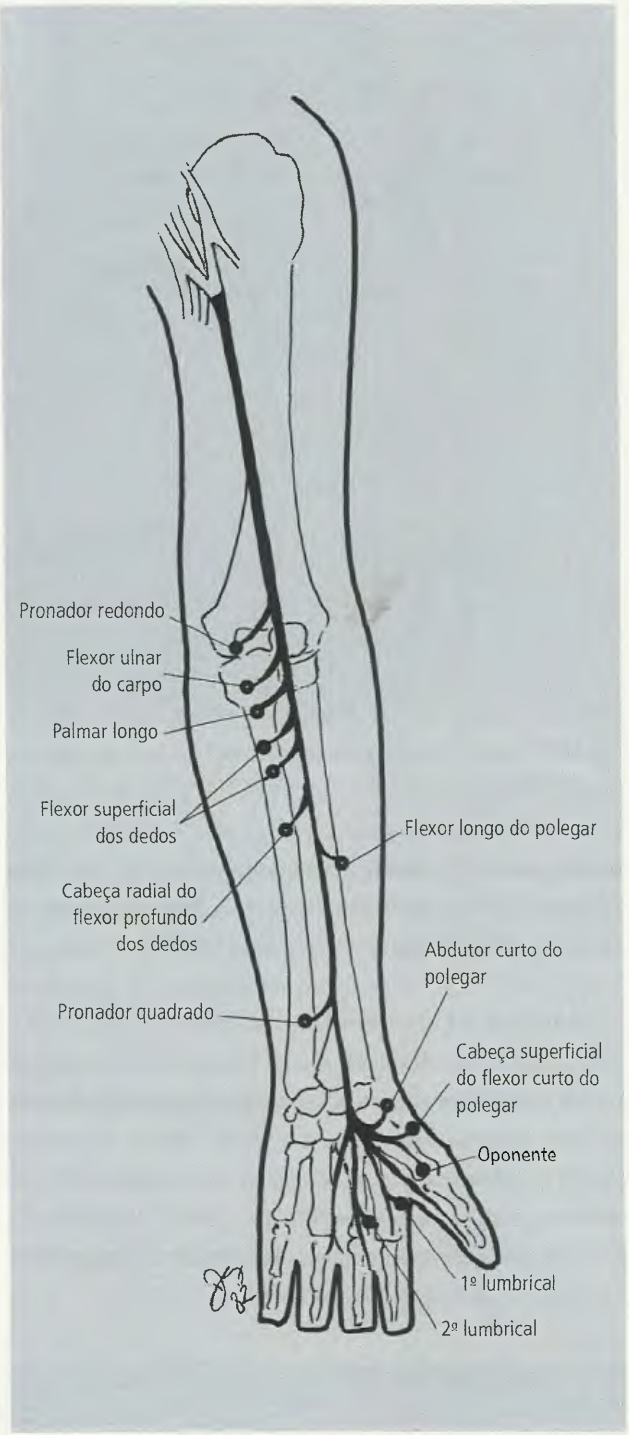


Fig. 18.83 Trajeto e distribuição do n. mediano no membro superior esquerdo. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

- a **a. colateral ulnar inferior**, que nasce pouco acima do cotovelo e, **passando posteriormente ao n. mediano**, segue medialmente para o epicôndilo medial, onde toma parte na rede anastomótica arterial da articulação do cotovelo (Fig. 18.85).

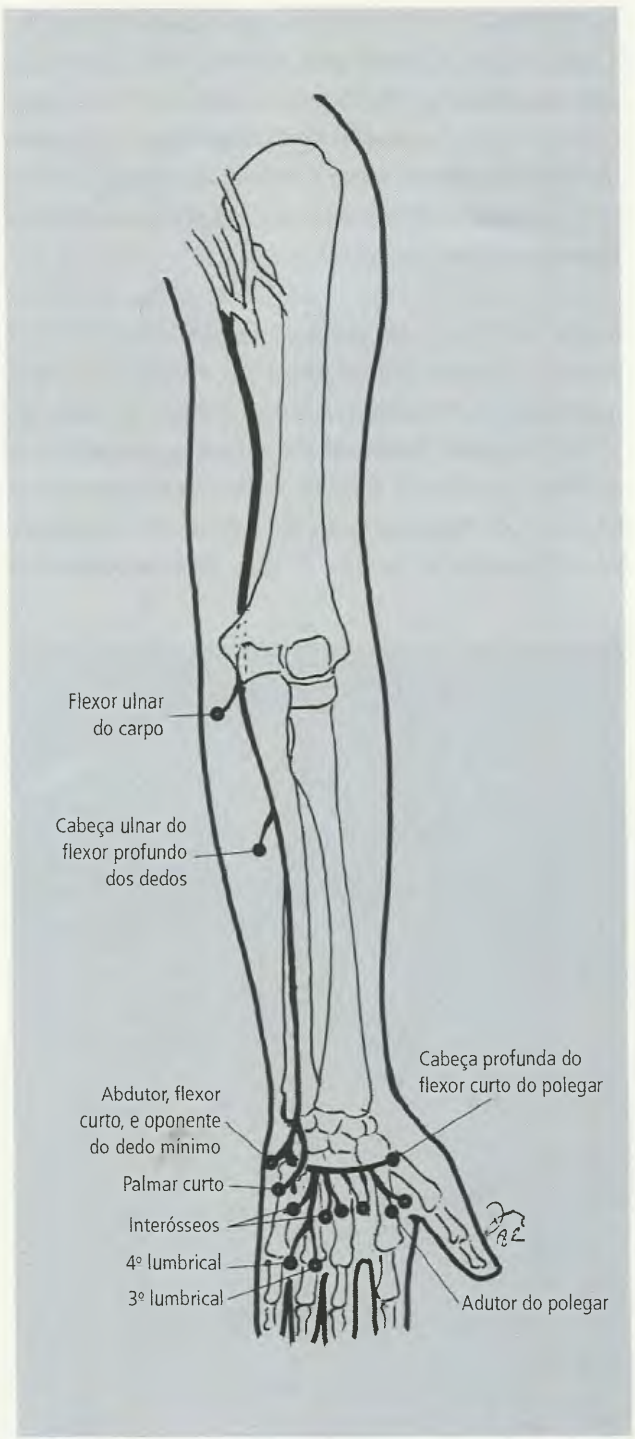


Fig. 18.84 Trajeto e distribuição do n. ulnar. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

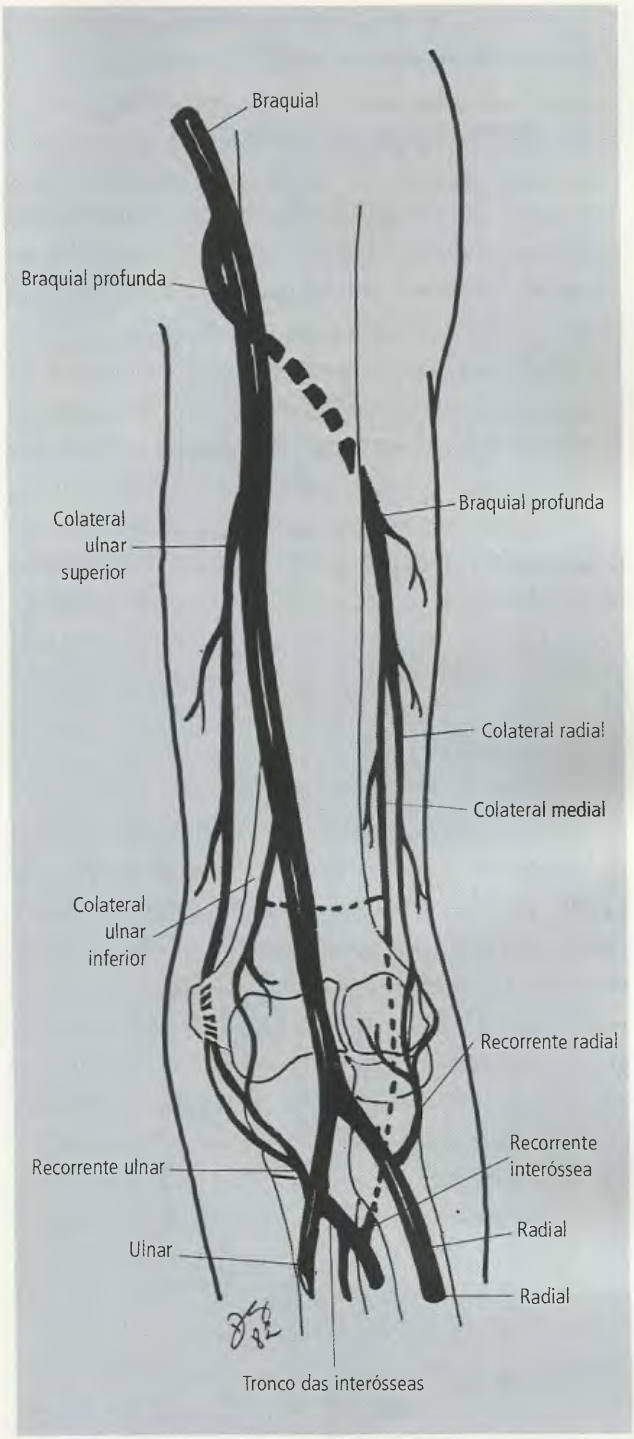


Fig 18.85 Ramos da a. braquial e circulação colateral no cotovelo. Membro superior esquerdo.

9.11 – Fossa Cubital

É um espaço triangular situado anteriormente ao cotovelo. Está recoberto pela pele, tela subcutânea e fáscia, incluindo a aponeurose do m. bíceps, a qual se estende do tendão do bíceps braquial à fáscia do antebraço. **A fossa cubital está limitada, lateralmente, pelo m. braquiorradial e, medialmente, pelo m. pronador redondo.** Seu assoalho inclui os mm. braquial e supinador e o seu conteúdo inclui a a. braquial, o tendão do bíceps e

o n. mediano. **No ápice da fossa cubital, a a. braquial divide-se em aa. ulnar e radial** (Fig. 18.85).

9.12 – Rede Arterial do Cotovelo

Em torno da articulação do cotovelo forma-se uma rede anastomótica na qual interferem ramos das aa. braquial, profunda do braço, ulnar e radial. Estas duas artérias são descritas nos itens 9.13.7 e 9.13.8. A Fig. 18.85 ilustra, de maneira esquemática, como se fazem estas anastomoses. Além de anastomoses no sentido longitudinal há anastomoses transversais, como a que ocorre entre a a. colateral média e a a. colateral ulnar inferior. Esta rede anastomótica constitui importante circulação colateral nos casos de obstrução da a. braquial abaixo dos níveis de origem dos seus ramos superiores. Redes arteriais periarticulares existem, geralmente, nas articulações mais importantes dos membros.

9.13 – Antebraço

Os músculos da região anterior do antebraço (**região antebraquial anterior**) podem ser divididos em um **grupo superficial (m. pronador redondo, m. flexor radial do carpo, m. palmar longo, m. flexor ulnar do carpo e m. flexor superficial dos dedos**), cujas origens e inserções são mostradas na Tabela 18.8, e em um **grupo profundo (m. flexor profundo dos dedos, m. flexor longo do polegar e m. pronador quadrado**) que tem suas origens e inserções mostradas na Tabela 18.10. Por se situar um pouco mais profundo que os demais da camada superficial, o **m. flexor superficial dos dedos** é, às vezes, descrito como constituindo um **grupo médio**.

9.13 1 – Músculos Superficiais

9.13.1.1 – O músculo pronador redondo (Fig. 18.86) estende-se obliquamente no terço proximal do braço, de medial para lateral, e **constitui o limite medial da fossa cubital**. É suprido pelo **n. mediano, que passa entre suas cabeças ulnar e umeral** e atua na **pronação do antebraço, auxiliando também a flexão do antebraço**. A Fig. 18.87 mostra suas origens e inserções (Tabela 18.8).

9.13.1.2 – O m. flexor radial do carpo (Fig. 18.86) cruza obliquamente o antebraço, de medial para lateral. A Fig. 18.88 mostra sua origem e inserção (Tabela 18.8). **A a. radial fica lateralmente ao tendão do músculo no um terço distal do antebraço.** É inervado pelo **n. mediano**, do plexo braquial, e atua como **flexor e abdutor da mão**.

9.13.1.3 – O m. palmar longo (Fig. 18.86) é um músculo superficial, na face anterior do antebraço, com ventre curto e longo tendão de inserção, podendo faltar. **No nível da articulação radiocarpal (do punho), o tendão de inserção é anterior ao n. mediano, servindo de ponto de referência para localizar o nervo.** A Fig. 18.88 mostra sua

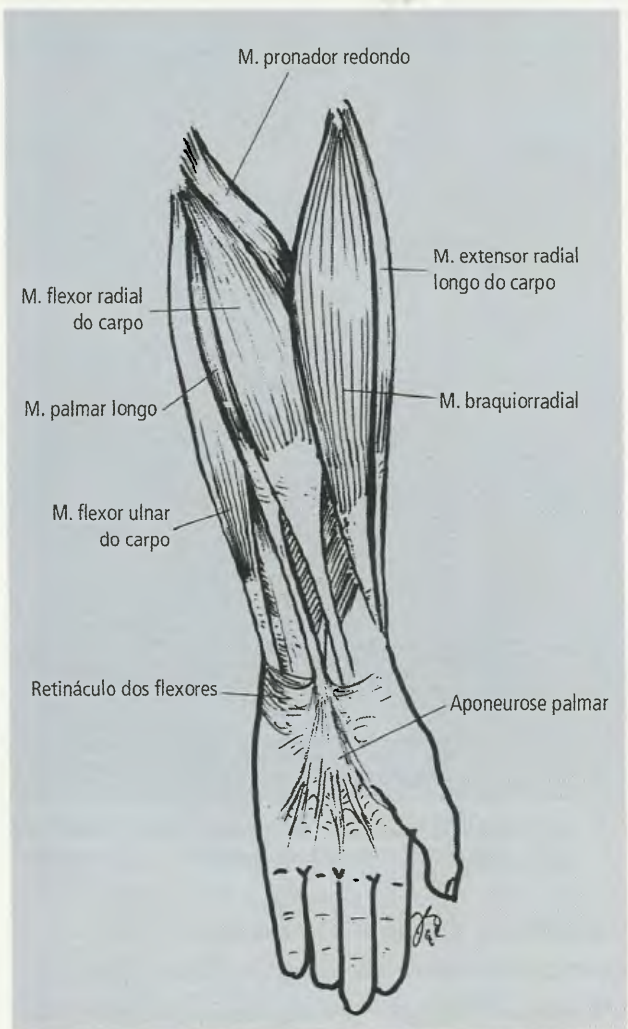


Fig. 18 86 Mm. superficiais da face anterior do antebraço. Alguns músculos do grupo extensor estão também representados.

origem e inserção (Tabela 18.8). É inervado pelo **n. mediano**, do plexo braquial, e **age tensionando a aponeurose palmar. Atua também como um flexor auxiliar da mão.**

9.13.1.4 – O músculo flexor ulnar do carpo (Fig. 18.86) situa-se medialmente no antebraço. **Profundamente ao músculo correm o nervo e a artéria ulnares.** Próximo à articulação do punho, entretanto, **nervo e artéria ulnares situam-se lateralmente ao tendão de inserção do flexor ulnar do carpo e passam anteriormente ao retináculo dos mm. flexores.** A Fig. 18.88 mostra sua origem e inserção (Tabela 18.8). É suprido pelo **n. ulnar**, do plexo braquial, e atua como **flexor** e **adutor da mão**.

9.13.2 – Músculos Flexores dos Dedos

A descrição dos **mm. flexores dos dedos** será feita em conjunto, isto é, abordando o **m. flexor superficial dos dedos (do grupo superficial)** e o **m. flexor profundo dos dedos (do grupo profundo)**, em virtude da íntima e complexa relação que existe entre seus tendões de inserção.

O **músculo flexor superficial dos dedos** (Figs. 18.89 e 18.90 e Tabela 18.9) é o mais profundamente situado dos mm. do grupo superficial. Suas duas origens, **umeroulnar** e **radial**, se unem por uma ponte fibrosa que passa anterior ao n. mediano e à a. ulnar.

O **músculo flexor profundo dos dedos** (Figs. 18.91 e 18.92 e Tabela 18.9), do grupo profundo dos

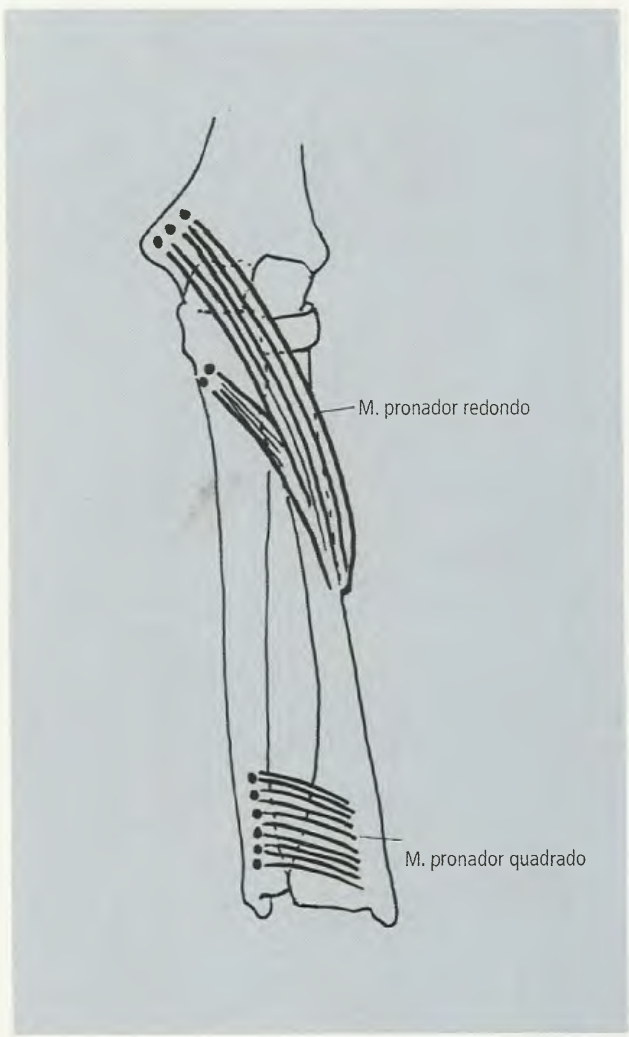


Fig. 18.87 Origem e inserção dos mm. pronadores.

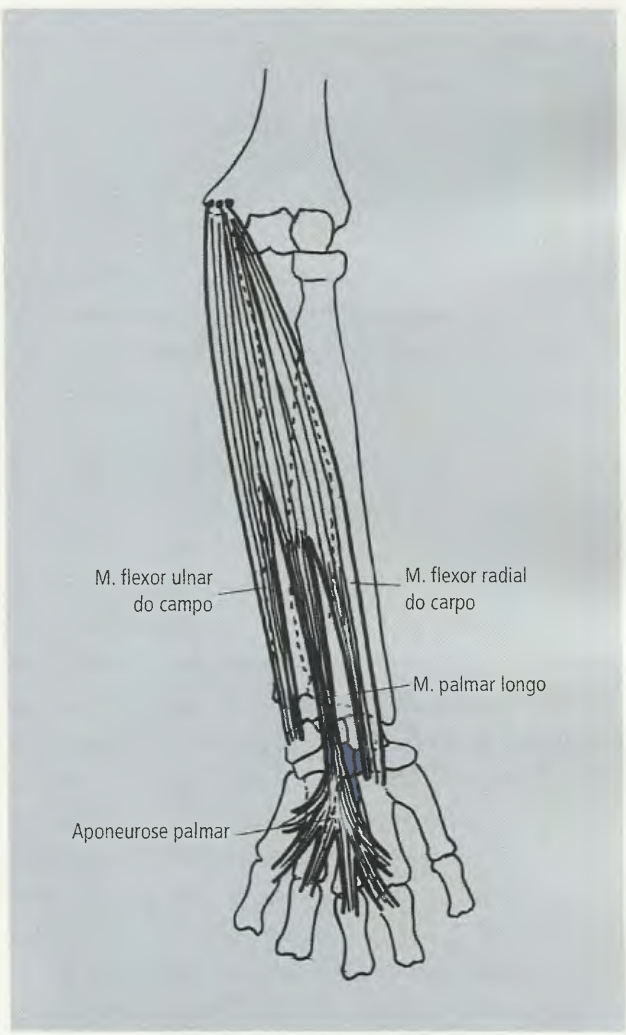


Fig. 18.88 Origem e inserção dos mm. flexor ulnar do carpo, flexor radial do carpo e palmar longo.

TABELA 18.8 Grupo Superficial dos Músculos Anteriores do Antebraço

Músculo	Origem	Inserção
Pronador redondo	Cabeça umeral: epicôndilo medial do úmero; cabeça ulnar: processo coronóide da ulna	Face lateral e posterior do rádio
Flexor radial do carpo	Epicôndilo medial do úmero	Base do 2º osso metacarpal
Palmar longo	Epicôndilo medial do úmero	Aponeurose palmar e parte distal do retináculo dos mm. flexores
Flexor ulnar do carpo	Cabeça umeral: epicôndilo medial do úmero; cabeça ulnar: olécrano e dois terços superiores da margem posterior da ulna	Osso pisiforme, retináculo dos mm. flexores e base do 5º osso metacarpal

músculos anteriores, **tem uma ampla origem ulnar e outra da membrana interóssea**.

Na parte distal do antebraço, o **m. flexor superficial dos dedos** dá origem a quatro tendões, dos quais dois, os dos 3º e 4º dedos, são anteriores aos dos 2º e 5º dedos (Fig. 18.90). Por sua vez, o **flexor profundo dos dedos**, a uma certa distância do punho, divide-se em duas partes: uma **porção radial**, menor, que dá origem ao tendão do 2º dedo, e uma **porção ulnar**, maior, que se divide no punho, ou na mão, ou mesmo antes, em três tendões para os 3º, 4º e 5º dedos. A disposição dos tendões de inserção destes músculos flexores dos dedos é particularíssima e a Fig. 18.93 é o ponto de referência para entender-se a sua descrição. Na palma da mão, cada tendão do flexor superficial dos dedos ocupa uma posição anterior ao tendão do flexor profundo. Porém, no **nível da falange proximal, o tendão do flexor superficial se divide em duas partes, formando-se assim uma espécie de botoeira, que é atravessada pelo tendão do flexor profundo no seu caminho em direção à falange distal**. Após a formação da botoeira, as duas partes do tendão do flexor superficial, que agora é posterior ao tendão do flexor profundo, se unem para logo se dividirem novamente e se inserirem de cada lado da base da falange média. Por sua vez, o tendão do flexor profundo vai fixar-se na base da falange distal. Os tendões dos flexores dos dedos estão unidos um ao outro e às falanges, por fascículos tendinosos denominados **vínculos**. Há dois tipos de vínculos:

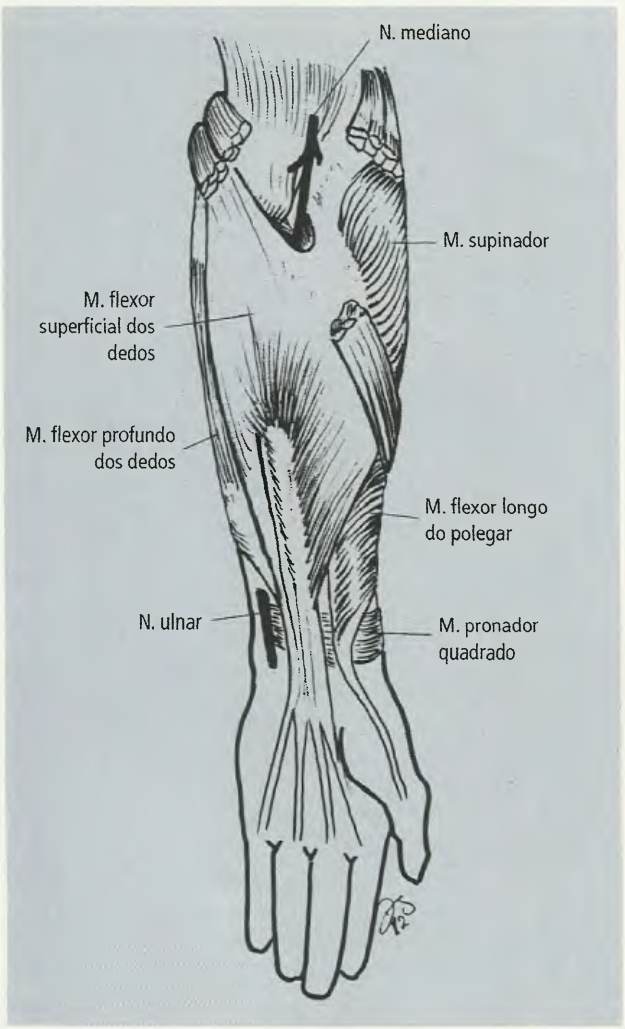


Fig. 18.89 M. flexor superficial dos dedos. Alguns músculos da camada profunda do antebraço estão também indicados. Os mm. superficiais foram removidos.

- **vínculos curtos**, que são expansões em forma de leque, próximos à terminação dos tendões e que unem o tendão do flexor superficial à articulação interfalângica proximal e à falange proximal, e o tendão do flexor profundo à articulação interfalângica distal e à falange média;
- **vínculos longos**, que são fitas delgadas, independentes, que unem o tendão do flexor profundo ao do flexor superficial, distalmente à botoeira, e unem o tendão do flexor superficial à extremidade proximal da falange proximal.

Esta particularíssima disposição dos tendões de inserção dos flexores dos dedos, acrescida da existência de bainhas sinoviais que os envolvem, **torna as intervenções cirúrgicas de reparo, em tendões e bainhas danificadas, altamente complexas e de resultado problemático**. A Tabela 18.9 resume as origens e inserções dos mm. flexores dos dedos.

Os vasos sangüíneos **alcançam o tendão por meio dos vínculos, especialmente dos curtos**.

O **n. mediano**, do plexo braquial, **inerva o flexor superficial dos dedos e, por seu ramo, o n. interósseo anterior do antebraço, a parte lateral do flexor profundo, ao passo que o n. ulnar inerva a parte medial do flexor profundo dos dedos**.

O m. flexor superficial dos dedos atua primariamente na **flexão da falange média dos dedos (2º ao 5º)**, e o **flexor profundo faz a flexão da falange distal**

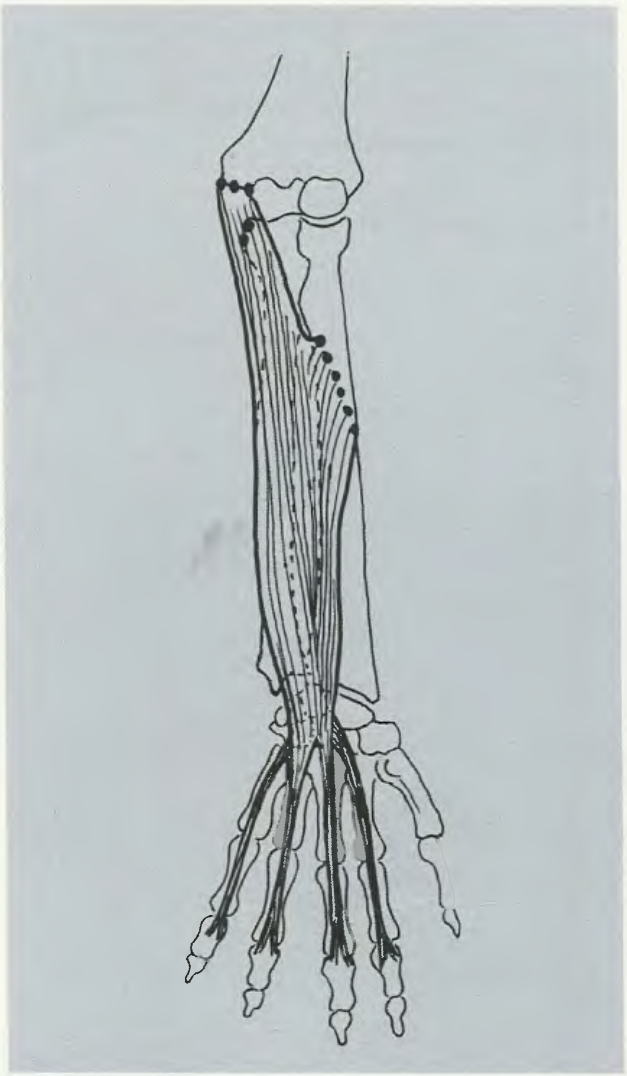


Fig. 18.90 Origem e inserção do m. flexor superficial dos dedos.

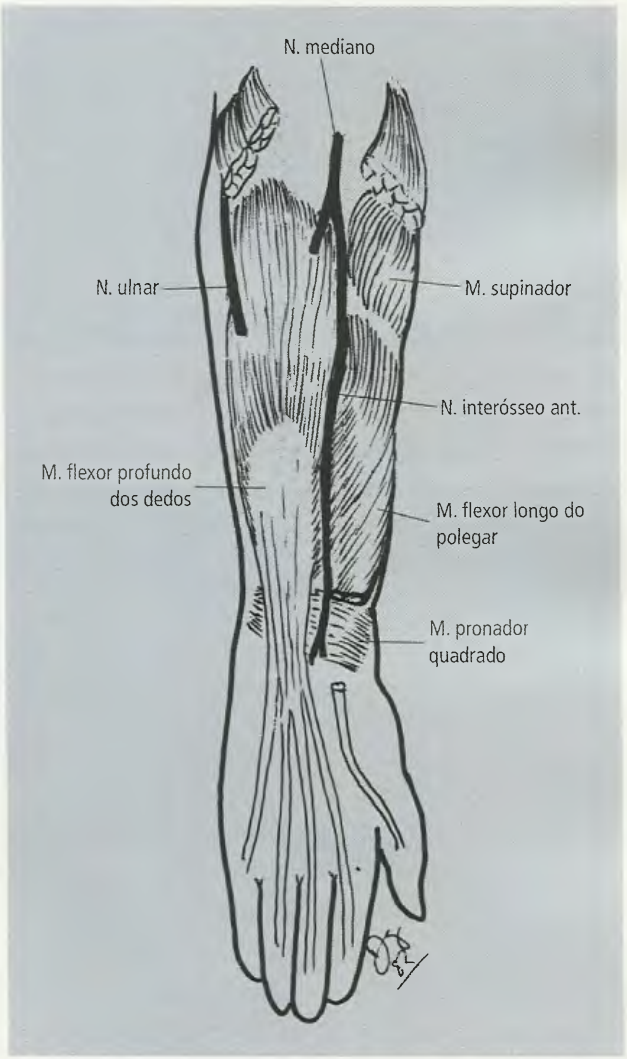


Fig. 18.91 Músculos profundos do antebraço. Os mm. superficiais foram removidos.

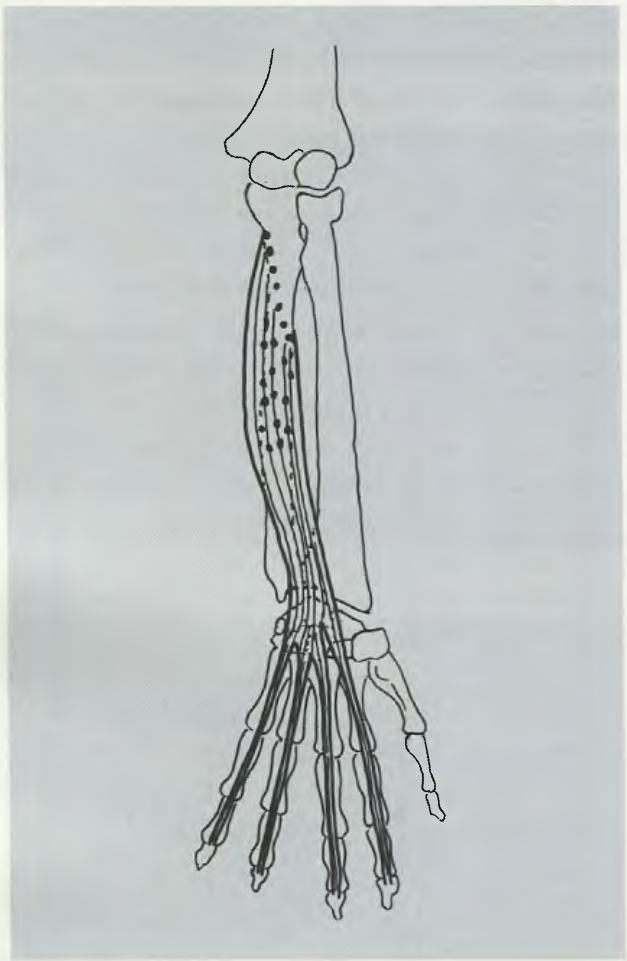


Fig. 18.92 Origem e inserção do m. flexor profundo dos dedos.

(2º ao 4º dedos). Pela descrição feita da inserção de seus tendões, compreende-se que o flexor superficial atua secundariamente na flexão da falange proximal e o profundo na flexão das falanges média e proximal.

9.13.3 – Músculos Profundos

9.13.3.1 – O músculo flexor longo do polegar (Figs. 18.89, 18.91 e 18.94) freqüentemente apresenta uma segunda origem, umeral, no epicôndilo medial e no processo coronóide. É inervado pelo **nervo interósseo anterior**, ramo do n. mediano e **atua fletindo a falange distal do polegar** (Tabela 18.10).

9.13.3.2 – O músculo pronador quadrado (Figs. 18.87, 18.89 e 18.91), de formato aproximadamente retangular, é o mais profundo dos músculos anteriores do antebraço. Ver na Tabela 18.10 sua origem e inserção. Sua inervação provém do **n. interósseo anterior. É pronador do antebraço.**

9.13.4 – Músculos Posteriores

Os músculos posteriores do antebraço (Figs. 18.95 e 18.96) são em número de 12, **sete superficiais** e **cinco profundos**.

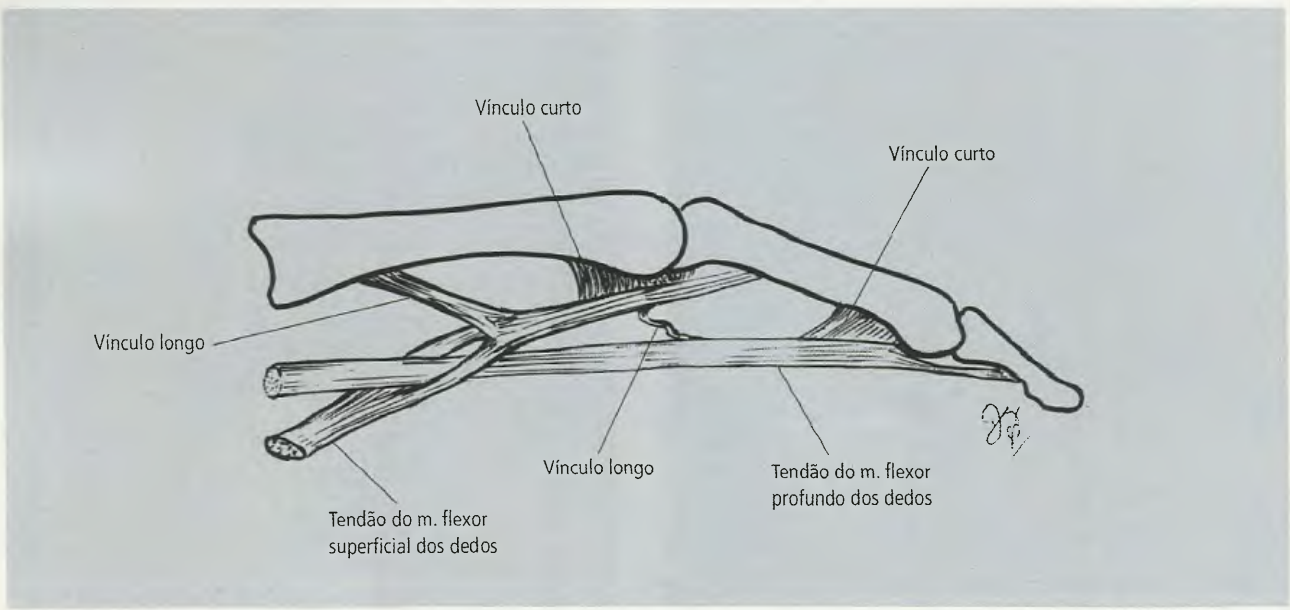


Fig. 18.93 Falanges proximal, média e distal e o comportamento dos tendões dos flexores dos dedos no nível de suas inserções.

TABELA 18.9 Músculos Flexores dos Dedos

Músculo	Origem	Inserção
Flexor superficial dos dedos	Cabeça umeroulnar: epicôndilo medial e face medial do processo coronóide Cabeça radial: parte proximal da margem anterior do rádio	Por quatro tendões na base da falange média do 2º ao 5º dedos
Flexor profundo dos dedos	Dois terços proximais das faces anterior e medial da ulna e membrana interóssea	Por quatro tendões na base da falange distal do 2º ao 4º dedos

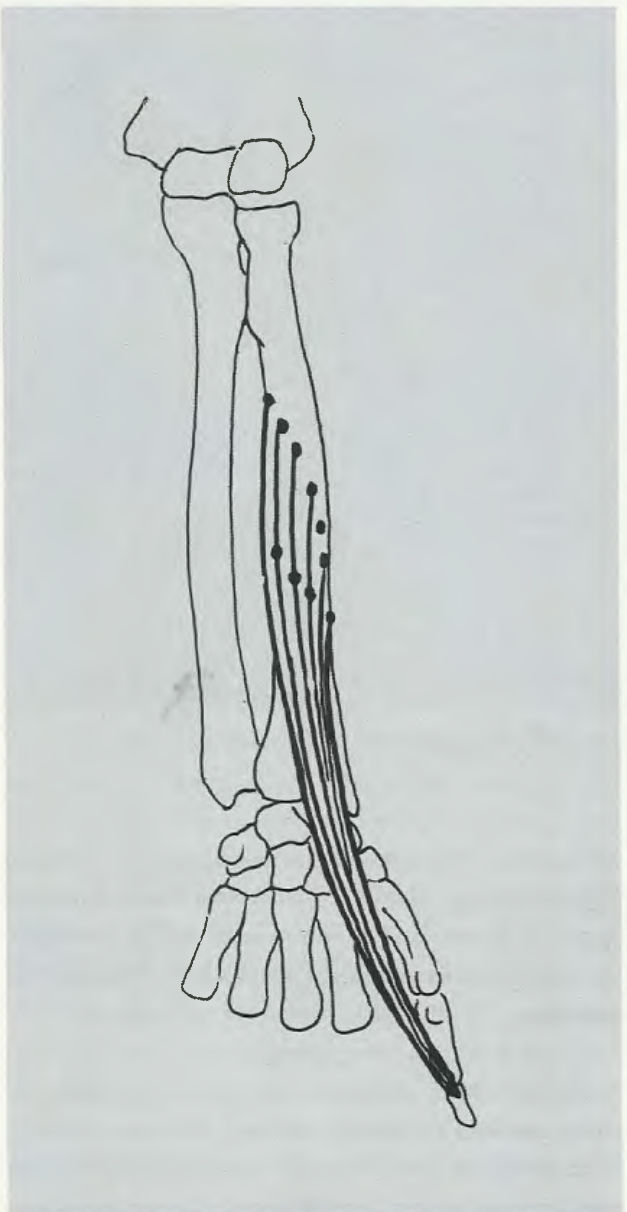


Fig. 18.94 Origem e inserção do m. flexor longo do polegar.

TABELA 18.10 Grupo Profundo dos Músculos Anteriores do Antebraço

Músculo	Origem	Inserção
Flexor longo do polegar	Terço médio da face anterior do rádio e membrana interóssea	Medialmente na base da falange distal do polegar
Pronador quadrado	Face anterior da ulna	Face anterior do rádio

Grupo Superficial

O **grupo superficial** (Fig. 18.95), formado pelos **mm. braquiorradial, extensores radiais longo e curto do carpo, extensor ulnar do carpo, ancôneo, extensor dos dedos e extensor do dedo mínimo**, tem suas origens e inserções mostradas na Tabela 18.11.

9.13.4.1 – O **m. braquiorradial** (Fig. 18.95), embora se origine do úmero e cruze o cotovelo, tem a maior parte do seu ventre no antebraço e por esta razão está incluído entre os músculos posteriores do antebraço. No braço, situa-se entre o braquial e o tríceps, cruzando o cotovelo anteriormente. A Fig. 18.97 mostra sua origem e inserção (Tabela 18.11). É inervado pelo **n. radial e atua como flexor do antebraço**.

9.13.4.2 – Os **mm. extensores radiais longo e curto do carpo** situam-se lateral e posteriormente no antebraço, e o longo recobre parcialmente o curto. **Entre eles e o m. braquiorradial situa-se o n. radial.** A Fig. 18.98

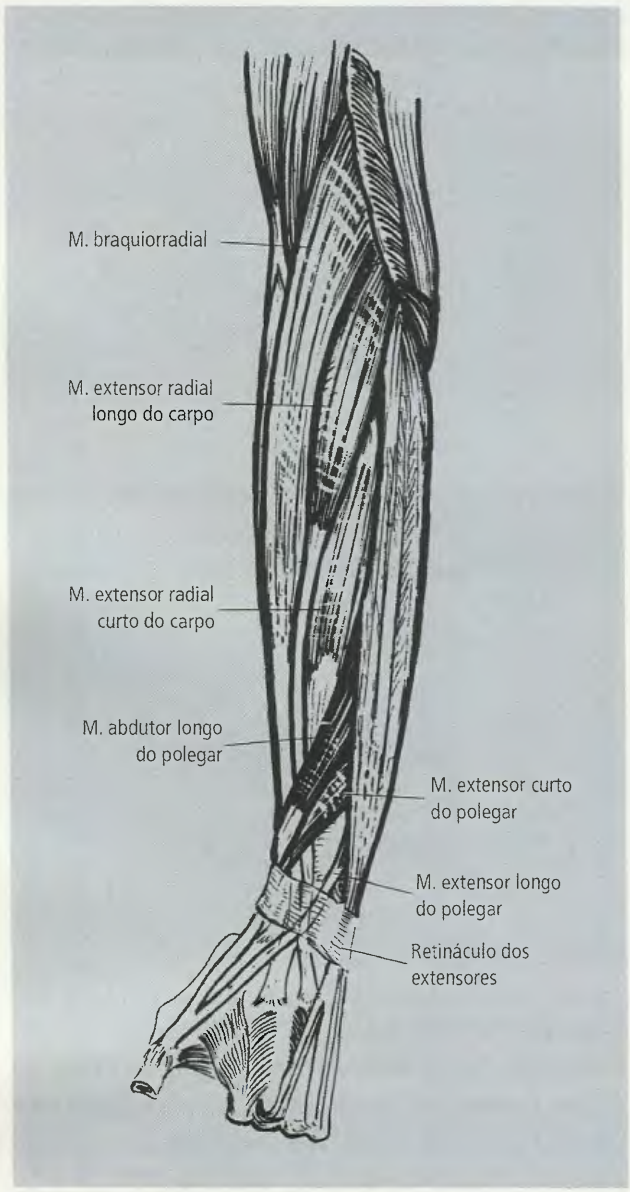


Fig. 18.95 Mm. superficiais do antebraço em vista lateral.

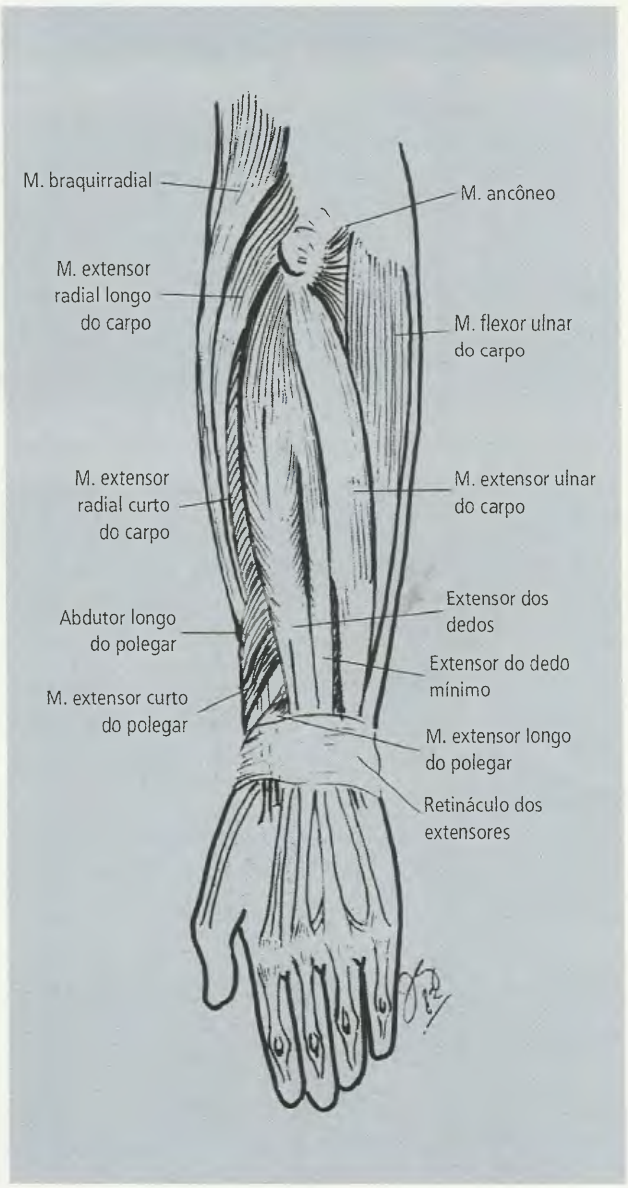


Fig. 18.96 Mm. posteriores do antebraço.

mostra suas origens e inserções (Tabela 18.11). São supridos pelo **n. radial e atuam como extensores (agindo em conjunto com o extensor ulnar do corpo) e abdutores da mão**.

9.13.4.3 – O m. extensor ulnar do carpo (Fig. 18.96) tem suas origens e inserção mostradas na Fig. 18.98 (Tabela 18.11). É inervado pelo **ramo profundo do n. radial e atua na extensão da mão** (em conjunto com os extensores radiais) **e na adução da mão** (em conjunto com o flexor ulnar do carpo).

9.13.4.4 – O m. ancôneo, pequeno e de formato triangular (Fig. 18.96). A Tabela 18.11 indica sua origem e inserção. É inervado pelo **n. radial, auxilia o m. tríceps na extensão do antebraço e participa da pronação**.

9.13.4.5 – Mm. extensor dos dedos e extensor do dedo mínimo (5º dedo) – Alguns AA. consideram o m. extensor do dedo mínimo como parte do extensor dos dedos com o qual, geralmente, está fundido proximalmente, embora possua tendão de inserção próprio

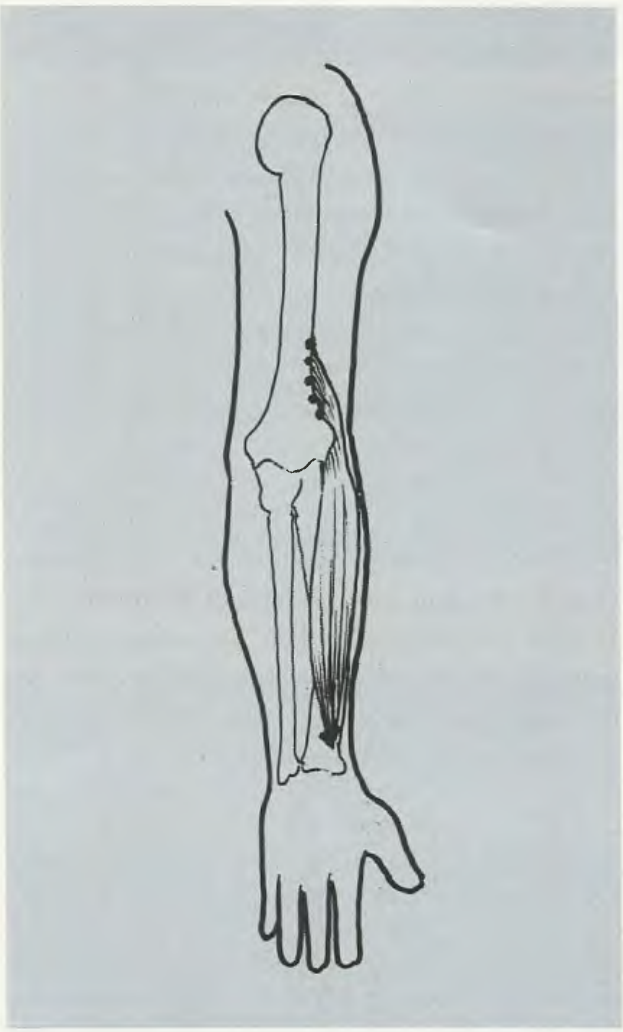


Fig. 18.97 Origem e inserção do m. braquiorradial.

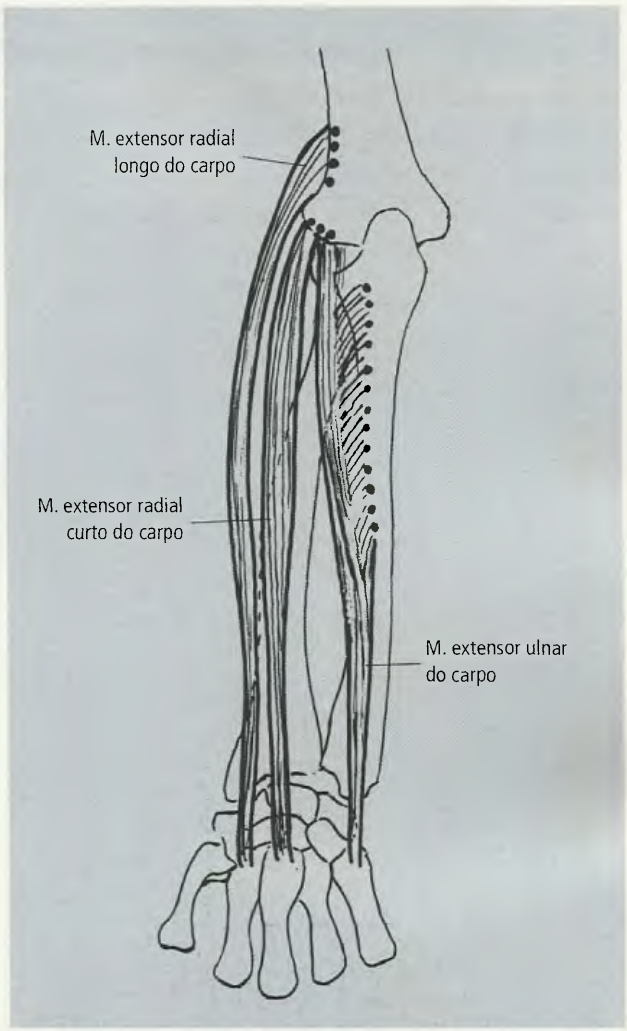


Fig. 18.98 Origem e inserção dos mm. extensores radiais e ulnar do carpo.

(Fig. 18.99). Quando não está fundido com o m. extensor dos dedos, é longo, estreito e fusiforme. A disposição do seu tendão de inserção, como, aliás, também acontece com o do m. extensor do indicador (que pertence ao grupo profundo), **não difere da dos tendões de inserção do extensor dos dedos**, razão pela qual somente a destes últimos será descrita em detalhes. A Tabela 18.11 indica as origens e inserções.

O **m. extensor dos dedos** (Fig. 18.96), na porção distal do antebraço, origina, normalmente, quatro tendões (Fig. 18.99). No dorso da mão, os tendões divergem para os dedos, mas emitem cintas fibrosas, as **conexões intertendíneas**, que os mantêm unidos entre si. No nível das articulações metacarpofalângicas, os tendões para o 2º e 5º dedos unem-se aos tendões do extensor do indicador e extensor do dedo mínimo, respectivamente. Quando os tendões extensores alcançam a face dorsal das articulações metacarpofalângicas (Fig. 18.100) eles se expandem sobre as articulações e o dorso dos dedos, constituindo o que se denomina **expansão extensora** ou **aponeurose dorsal** ou ainda **aponeurose extensora**. Existe considerável confusão no uso desses termos. Alguns consideram que à expansão extensora, situada sobre a articulação metacarpofalângica, segue-se a aponeurose extensora sobre o dorso da falange proximal. Os clínicos referem-se a ela como **capuz extensor**. Neste nível, músculos intrínsecos da mão, os **mm. lumbricais** e **interósseos**, prendem-se na aponeurose extensora: os interósseos dorsais têm dois pontos de fixação, um na aponeurose e outro na fa-

lange proximal, ao passo que os interósseos palmares e lumbricais só se fixam na aponeurose. A aponeurose extensora é atravessada pelo tendão extensor, que se **trifurca numa cinta extensora média e duas cintas colaterais** (Fig. 18.101). A cinta extensora média (**tendão extensor médio**) insere-se na base da falange média, já as colaterais se unem para formar um tendão terminal que se fixa na base da falange distal (Fig. 18.102). A **cinta oblíqua** (às vezes referida como **ligamento retinacular**) estende-se da falange proximal até a cinta colateral (Fig. 18.103). A inervação do m. extensor dos dedos é feita pelo **ramo profundo do n. radial e ele atua estendendo as articulações metacarpofalângicas e interfalângicas**. Neste mecanismo, a participação da cinta oblíqua é importante, pois quando da extensão da falange proximal ela traciona a falange distal para a extensão. Também na flexão a cinta oblíqua participa, pois a flexão da falange distal a estira, produzindo a flexão da falange média.

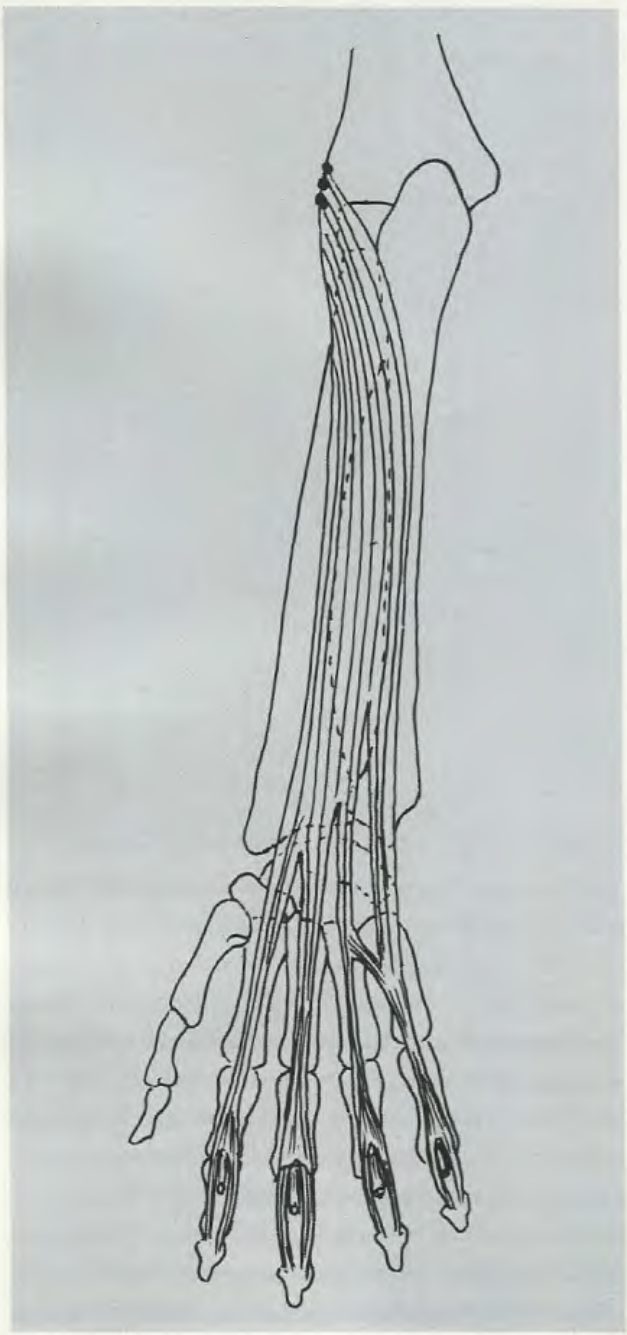


Fig. 18.99 Origem e inserção dos mm. extensor dos dedos e extensor do 5º dedo.

Grupo Profundo

O grupo dos **músculos posteriores profundos** (Fig. 18.104) é formado **pelos mm. supinador, abdutor longo do polegar, extensor do indicador** e **extensores longo** e **curto do polegar**. Suas origens e inserções são mostradas na Tabela 18.12.

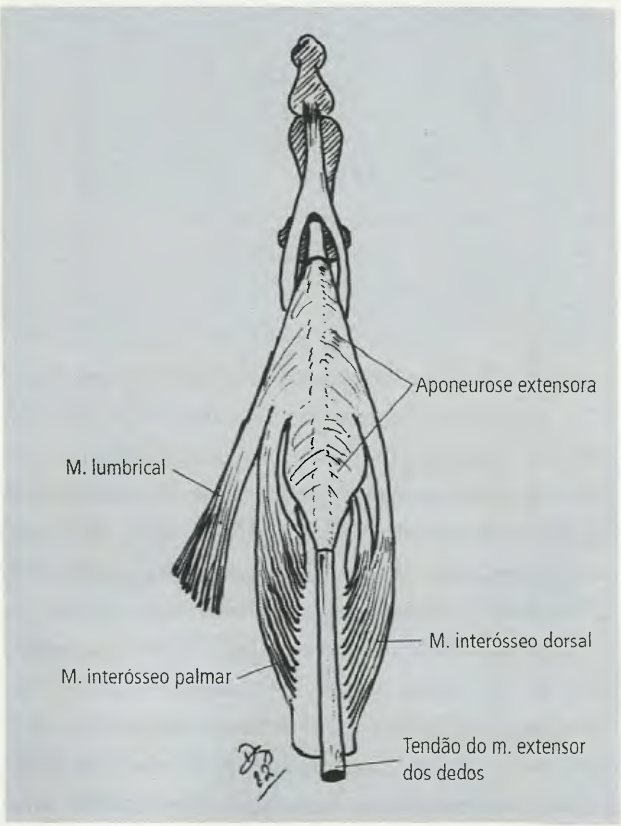


Fig. 18.100 Comportamento dos tendões de inserção dos mm. extensores, intrínsecos e extrínsecos dos dedos.

TABELA 18.11 Grupo Superficial dos Músculos Posteriores do Antebraço

Músculo	Origem	Inserção
Braquiorradial	Terço distal da margem lateral do úmero	Processo estilóide do rádio
Extensor radial longo do carpo	Crista supra-epicondilar lateral do úmero	Base do 2º osso metacarpal
Extensor radial curto do carpo	Epicôndilo lateral do úmero	Base do 3º osso metacarpal
Extensor dos dedos	Epicôndilo lateral do úmero e da fáscia do antebraço	Na falange distal dos quatro dedos mediais, através da aponeurose dorsal
Extensor do dedo mínimo	Epicôndilo lateral do úmero e da fáscia do antebraço	Aponeurose dorsal do dedo mínimo
Extensor ulnar do carpo	Cabeça umeral: epicôndilo lateral do úmero; cabeça ulnar: margem posterior da ulna	Base do 5º osso metacarpal
Ancôneo	Epicôndilo lateral do úmero	Margem lateral do olécrano e face posterior da ulna

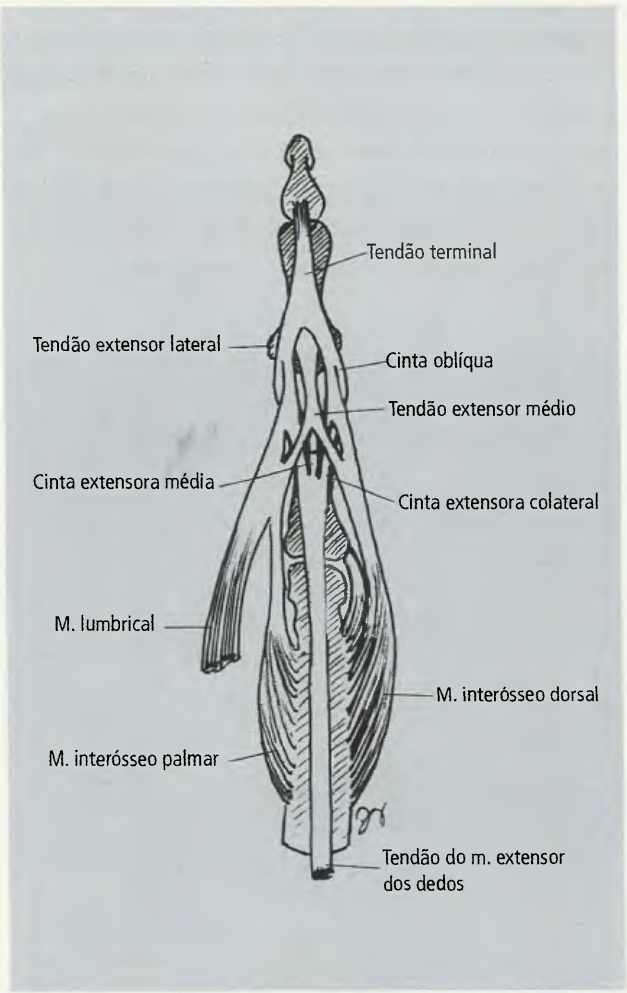


Fig. 18.101 Comportamento dos tendões de inserção dos músculos extensores, intrínsecos e extrínsecos dos dedos.

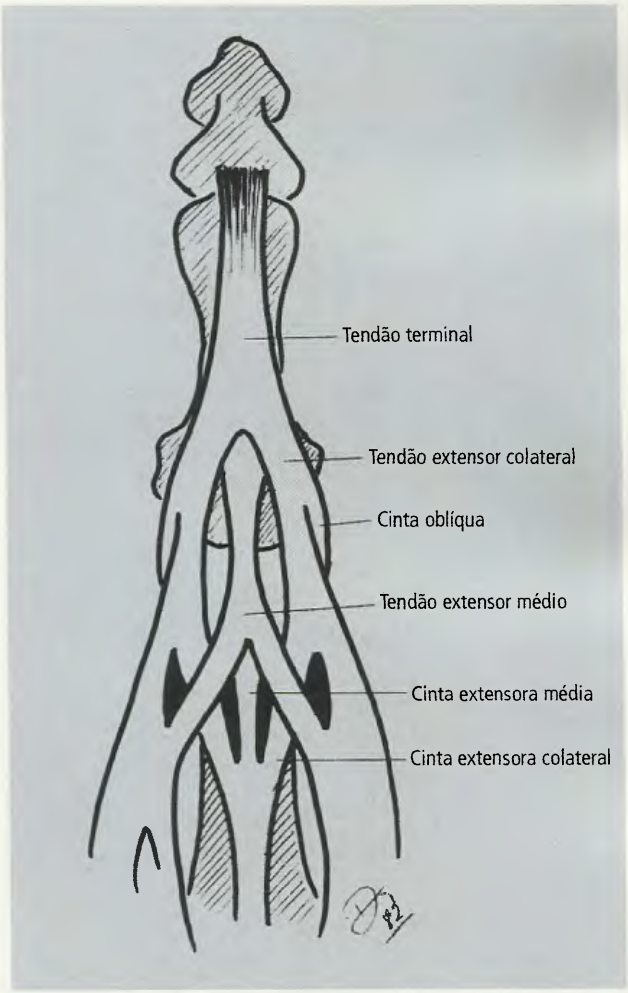


Fig. 18.102 Comportamento dos tendões de inserção dos músculos extensores, intrínsecos e extrínsecos dos dedos.

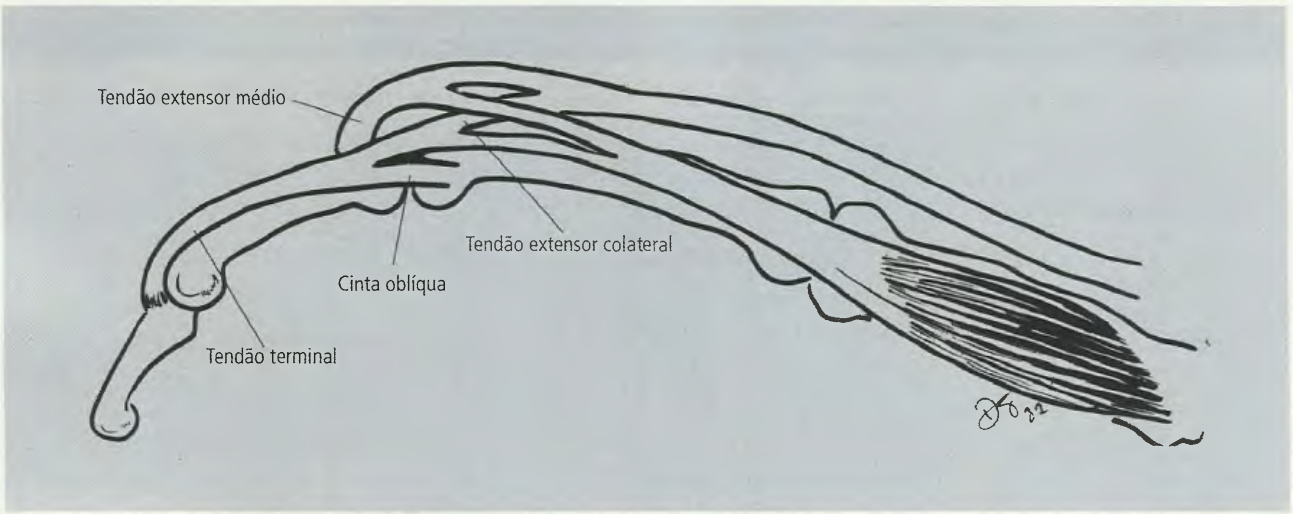


Fig. 18.103 Comportamento dos tendões de inserção dos músculos extensores, intrínsecos e extrínsecos dos dedos.

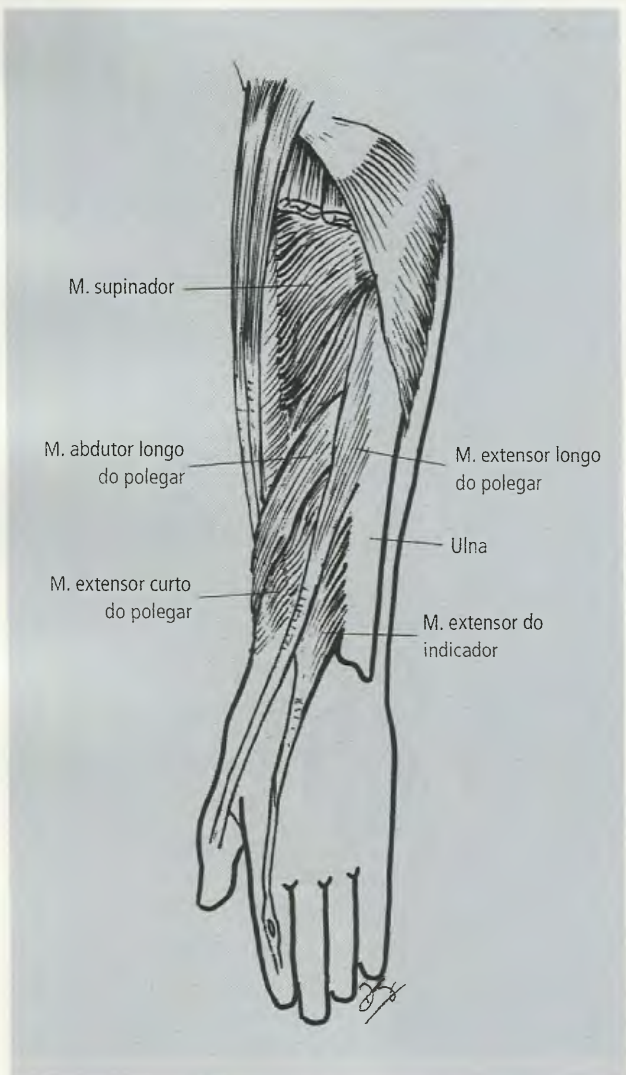


Fig. 18.104 Músculos extensores profundos no antebraço.

9.13.4.6 – O m. supinador (Fig. 18.89) está **completamente coberto pelos mm. extensor dos dedos e extensor ulnar do carpo**. Possui duas camadas superficial e profunda, **separadas pelo ramo profundo do n. radial**, o qual, no nível da borda inferior do m. supinador, se junta aos vasos interósseos posteriores. A Fig. 18.105 mostra suas origens e inserção (Tabela 18.12). É suprido pelo **ramo profundo do n. radial** e **responsável direto pela supinação do antebraço**.

Fig. 18.105 Origem e inserção do m. supinador.

9.13.4.7 – O m. abdutor longo do polegar (Fig. 18.104), **freqüentemente, emite uma expansão para o m. abdutor curto do polegar**. Seu tendão e o do extensor curto do polegar cruzam os extensores radiais longo e curto, obliquamente, em direção laterodistal, passando profundamente ao retináculo dos mm. extensores, envolvidos por uma **bainha sinovial**. A Fig. 18.106 indica sua origem e inserção (Tabela 18.12). É suprido pelo **n. interósseo posterior do antebraço**, do ramo profundo do n. radial, e atua **abduzindo o 1º osso metacarpal na articulação metacarpofalângica.**

9.13.4.8 – Os **mm. extensores longo e curto do polegar** (Fig. 18.104) têm suas origens e inserções mostradas na Fig. 18.107 (Tabela 18.12) e são **inervados pelo n. interósseo posterior do antebraço. Atuam estendendo o polegar:** o curto, a falange proximal, e o longo, a falange distal. Atribui-se também ao extensor longo a adução do polegar, durante a extensão máxima deste.

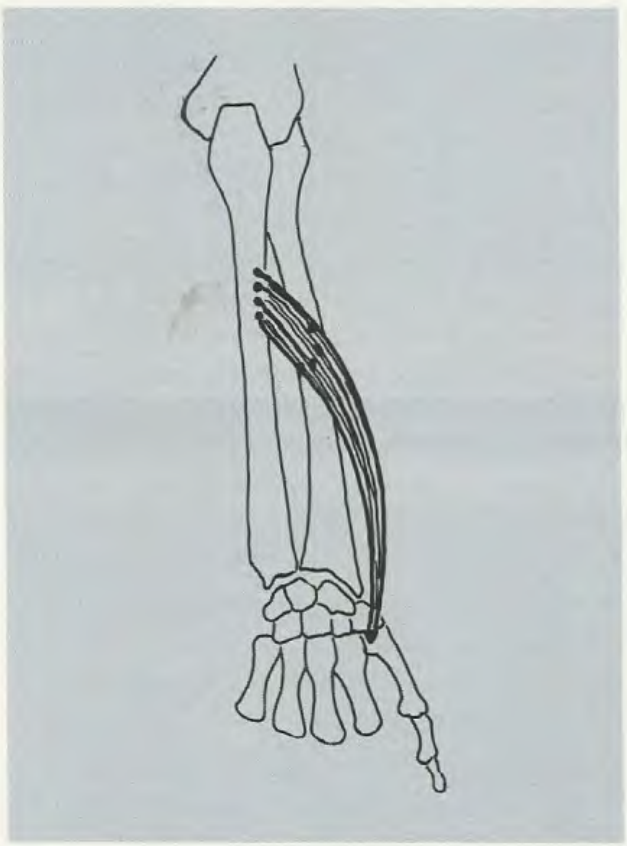


Fig. 18.106 Origem e inserção do m. abdutor longo do polegar.

Tabaqueira Anatômica

Os tendões dos extensores longo e curto do polegar e do abdutor longo do polegar determinam relevos na superfície, no nível do carpo, lateral e posteriormente, constituindo uma formação denominada **tabaqueira anatômica** (Fig. 18.108), **mais nítida e visível na extensão do polegar**. A tabaqueira está limitada lateralmente pelos tendões do extensor curto do polegar e abdutor longo do polegar, ao passo que o limite medial é dado pelo tendão do extensor longo do polegar. O nome vem do fato de que os antigos usavam esta

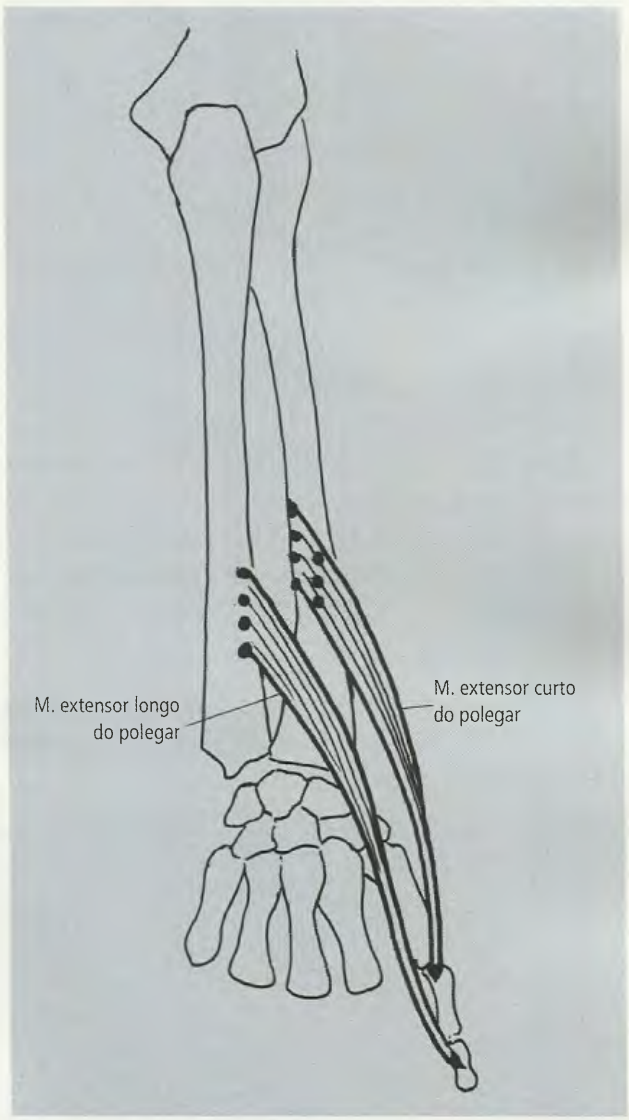


Fig. 18.107 Origem e inserção dos mm. extensor curto do polegar e extensor longo do polegar.

Fig. 18.108 Tabaqueira anatômica.

depressão como receptáculo de rapé no momento de cheirá-lo. **Sua importância anatômica se deve ao fato de ser cruzada pelo ramo superficial do n. radial e pela a. radial em direção à mão.**

9.13.4.9 – O m. extensor do indicador (Fig. 18.104) tem sua origem e inserção mostrada na Fig. 18.109 (Tabela 18.12). É suprido pelo **n. interósseo posterior do antebraço**. Seu tendão reforça o tendão do m. extensor dos dedos; tem, portanto, o mesmo mecanismo de ação deste.

9.13.5 – Artéria Radial

A **artéria radial** (Fig. 18.110) **é um dos dois ramos terminais da a. braquial;** tem origem, habitualmente, na fossa cubital e daí segue em direção ao punho **coberta pelo m. braquiorradial no seu trajeto proximal**. Na porção distal do antebraço torna-se **superficial, po-**

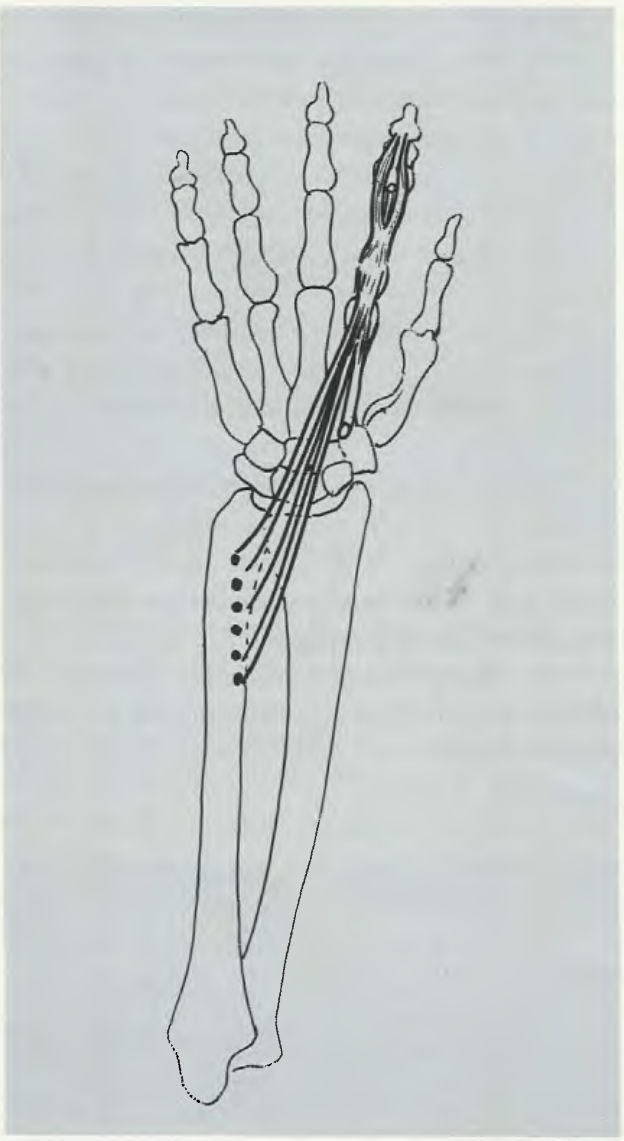


Fig. 18.109 Origem e inserção do m. extensor do indicador.

TABELA 18.12 Grupo Profundo dos Músculos Posteriores do Antebraço

Músculo	Origem	Inserção
Supinador	Epicôndilo lateral do úmero e crista do m. supinador	Face lateral do rádio, superiormente à inserção do pronador redondo
Abdutor longo do polegar	Faces posteriores da ulna e do rádio e membrana interóssea	Na base do osso metacarpal I
Extensor longo do polegar	Face posterior do terço distal da ulna e membrana interóssea	Base da falange distal do polegar
Extensor curto do polegar	Face posterior do rádio e membrana interóssea	Base da falange proximal do polegar
Extensor do indicador	Terço distal da face posterior da ulna e membrana interóssea	Aponeurose dorsal do dedo indicador

sicionando-se lateralmente ao tendão do m. flexor radial do carpo. Utilizando-se este tendão como guia, as pulsações da a. radial são facilmente percebidas, fornecendo informações clinicamente importantes, como freqüência e ritmo cardíacos, bem como as condições da parede arterial ("**tomada do pulso**").

Além de ramos musculares, a a. radial emite os seguintes ramos (Fig. 18.110):

- a **a. recorrente radial**, que nasce próximo à origem da a. radial e **tem trajeto ascendente (donde o nome recorrente) sob o m. braquiorradial**. Ela se anastomosa com a a. colateral radial, ramo da a. braquial profunda, fazendo parte da rede arterial da articulação do cotovelo (Fig. 18.85);
- os **ramos palmar superficial** e **carpal palmar** que se originam no ponto mais distal da a. radial e que serão descritos junto com a mão.

9.13.6 – Artéria Ulnar

A **artéria ulnar** (Fig. 18.110) é o mais calibroso dos ramos terminais da a. braquial. **Nasce, habitualmente, na fossa cubital e tem trajeto descendente e medial, no terço proximal, onde fica recoberta pelos músculos que se originam no epicôndilo medial.** A seguir, corre sobre o m. flexor profundo dos dedos e **nos dois terços distais do antebraço o n. ulnar situa-se medialmente a ela. No terço distal, artéria e nervo estão lateralmente ao tendão do m. flexor ulnar do carpo e aí as pulsações da artéria podem ser sentidas.** Abandonando o antebraço, a a. **ulnar passa anteriormente ao retináculo dos mm. flexores**, emite o **ramo palmar profundo** e se continua como **arco palmar superficial**. Estes ramos serão descritos com a mão.

Além dos ramos musculares para a musculatura adjacente a a. ulnar emite os seguintes ramos (Fig. 18.110):

- a **a. recorrente ulnar**, que é um pequeno tronco, nasce próximo à origem da a. ulnar e divide-se em **ramos anterior** e **posterior**, os quais, com trajeto ascendente (donde o nome recorrente), dirigem-se para o epicôndilo medial, onde se anastomosam com as artérias colaterais ulnares, inferior e superior (Fig. 18.85). Deste modo, a a. recorrente ulnar faz parte da rede arterial da articulação do cotovelo;
- a **a. interóssea comum** (Fig. 18.110), que se origina na extremidade inferior da fossa cubital e logo divide-se em **artérias interósseas anterior e posterior**. A **artéria interóssea anterior corre distalmente sobre a membrana interóssea**, entre as margens adjacentes dos mm. flexor longo do polegar e flexor

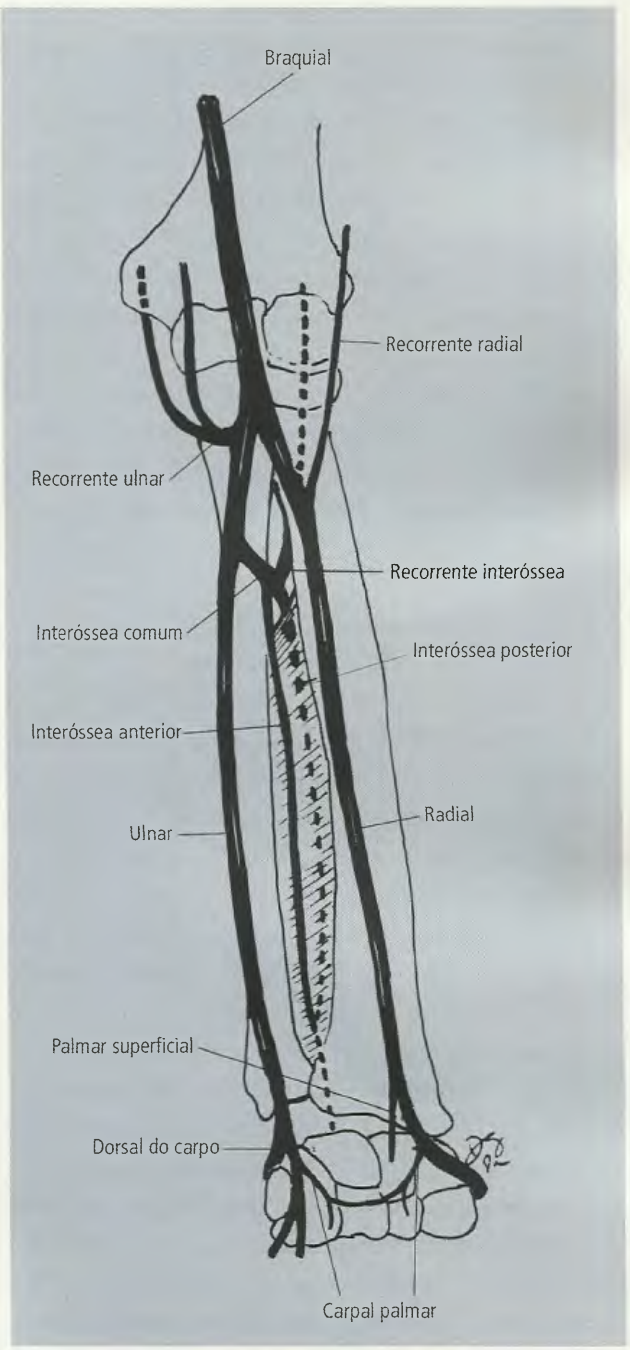


Fig. 18.110 Aa. do antebraço esquerdo. Observe a membrana interóssea entre o rádio e a ulna.

profundo dos dedos. **Na borda superior do pronador quadrado perfura a membrana interóssea para fazer parte da rede dorsal do carpo**. Emite um ramo que acompanha o n. mediano, a **a. acompanhante do n. mediano**. Esta é a artéria mais importante da irrigação do antebraço no embrião. No curso do desenvolvimento a irrigação de seus territórios passa a ser feita pelas aa. ulnar e radial. **É por esta razão que, em alguns indivíduos, ela é bem desenvolvida, particularmente quando a a. ulnar falta ou é de pequeno calibre;**

- a **artéria interóssea posterior** corre distalmente, **e é posterior à membrana interóssea**. Em parte de seu trajeto **é acompanhada do nervo interósseo posterior**. Na porção mais distal do antebraço, ela termina **anastomosando-se com a a. interóssea anterior e com a rede dorsal do carpo** (item 9.14.4.1). Próximo à sua origem emite a **a. interóssea recorrente**, de trajeto ascendente, que faz parte da rede arterial da articulação do cotovelo anastomosando-se com a **a. colateral média** (Fig. 18.85).
- os **ramos carpais**, **palmar** e **dorsal**, originam-se no nível do carpo e serão descritos com a mão.

9.13.7 – Nervo Mediano

O **n. mediano** (Fig. 18.111) abandona a fossa cubital **passando posterior à aponeurose do m. bíceps braquial**. Fornece ramos para o m. pronador redondo e para a articulação do cotovelo, **antes de passar entre as cabeças ulnar e umeral daquele músculo**. O n. mediano pode também perfurar a cabeça umeral do pronador redondo ou passar posteriormente às cabeças umeral e ulnar daquele músculo. Em seguida, em posição mediana no antebraço, **coloca-se posterior ao m. flexor superficial dos dedos e aí emite o n. interósseo anterior do antebraço**. Fornece ramos para os mm. flexor superficial dos dedos, palmar longo e flexor radial do carpo (Fig. 18.111). Por sua vez, o **n. interósseo anterior situa-se entre os mm. flexor profundo dos dedos e flexor longo do polegar**, prosseguindo, com trajeto descendente, junto à membrana interóssea **em companhia da a. interóssea anterior**. Deste modo, ele inerva os mm. flexor longo do polegar, pronador quadrado e a parte lateral do flexor profundo dos dedos. **Portanto, no antebraço o n. mediano inerva todos os músculos flexores e pronadores, exceto o m. flexor ulnar do carpo e a parte medial do flexor profundo dos dedos.**

Após emitir o n. interósseo anterior, que é seu últi-

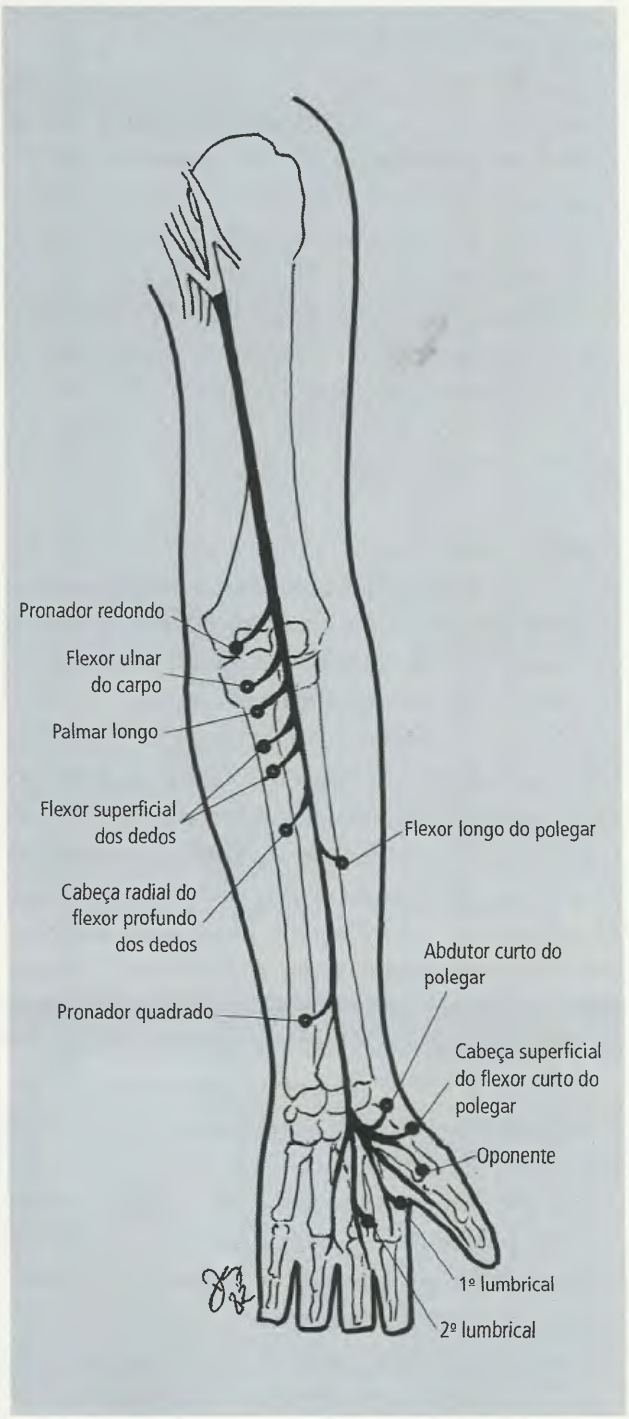


Fig. 18.111 Trajeto e distribuição do n. mediano no membro superior esquerdo. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

mo ramo no antebraço, o n. mediano prossegue, distalmente, sempre posterior ao m. flexor superficial dos dedos. **No nível do punho, emerge lateralmente aos tendões deste músculo, situando-se entre eles e o tendão do flexor longo do polegar, penetrando na mão através do canal do carpo.**

9.13 8 – Nervo Ulnar

O **n. ulnar** atinge o antebraço, **passando entre as duas cabeças do m. flexor ulnar do carpo**, que ele inerva (Fig. 18.112). No antebraço, o n. ulnar **situa-se entre os mm. flexor ulnar do carpo, que o recobre, e o flexor profundo dos dedos, sobre o qual caminha**. Neste ponto ele inerva a porção medial deste último músculo. **A partir do terço médio do antebraço, o n. ulnar é acompanhado da a. ulnar** e, na porção mais distal daquele segmento, torna-se superficial, **colocando-se no nível do punho entre o flexor ulnar do carpo e o flexor superficial dos dedos**. Origina, então, os **ramos dorsal** e **palmar**, responsáveis pela inervação sensitiva da metade ulnar da mão (dorsal e palmar), **passa anteriormente ao retináculo do mm. flexores** e atinge a palma da mão, onde se divide nos seus dois ramos terminais: **superficial** e **profundo**.

9.13.9 – Nervo Radial

O **n. radial**, após perfurar o septo intermuscular lateral do braço, **situa-se entre o m. braquiorradial e o braquial** e, no nível do epicôndilo lateral, divide-se em **ramos superficial** e **profundo** (Fig. 18.51B) que atingem o antebraço. O ramo **superficial caminha sob o m. braquiorradial** por distância variável no antebraço e finalmente perfura a fáscia muscular. **Atinge, assim, o dorso da mão, do qual inerva a metade lateral, e se distribui na face dorsal do polegar e região das falanges proximais dos dedos indicador e médio** (Fig. 18.113). **O ramo profundo perfura o m. supinador e inerva, não apenas este músculo, mas também os mm. extensor dos dedos, extensor do dedo mínimo, extensor do indicador, extensor ulnar do carpo, extensor longo do polegar, extensor curto do polegar e abdutor longo do polegar.** Entretanto, os músculos braquiorradial e extensores radiais do carpo, longo e curto, recebem inervação do n. radial antes de sua divisão nos ramos superficial e profundo. **O ramo profundo, quando passa a ser acompanhado da a. interóssea posterior, recebe o nome de n. interósseo posterior.**

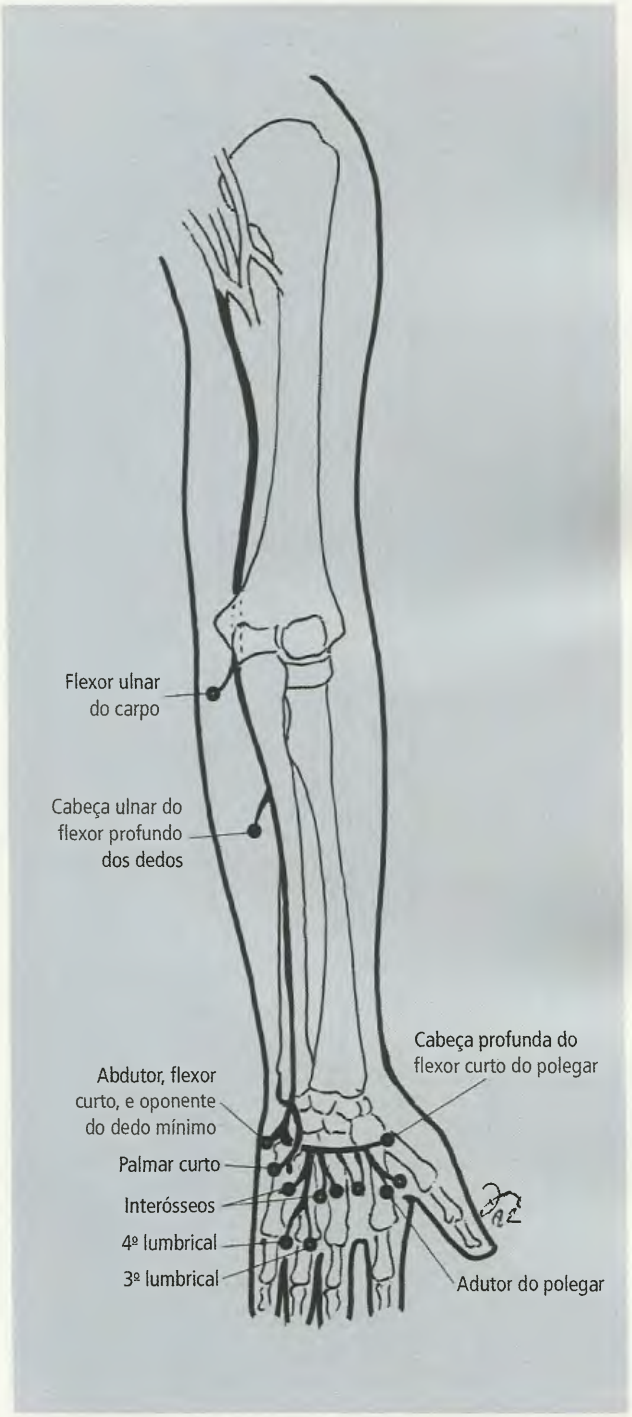


Fig. 18.112 Trajeto e distribuição do n. ulnar. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

9.13.10 – Articulações do Cotovelo e Radiulnar Proximal

Uma mesma cápsula articular envolve a articulação do cotovelo e a articulação radiulnar proximal, daí advindo uma série de controvérsias conceituais, e alguns autores denominam articulação do cotovelo todo o conjunto articular envolto pela cápsula comum. Embora compartilhem a cápsula e a cavidade articulares, bem como alguns ligamentos, é preferível analisá-las em separado, **reservando-se o nome articulação do cotovelo somente para a articulação formada entre o úmero e os ossos do antebraço**.

A cápsula articular (Fig. 18.114) fixa-se em torno da face articular do úmero, incluindo a fossa coronóidea, anteriormente, e pelo menos metade da fossa do olécrano, posteriormente, e também no olécrano e no processo coronóide. **No entanto, não se prende ao rádio, pois isto limitaria os movimentos da articulação radiulnar proximal**, prendendo-se, então, ao **ligamento anular do rádio** (Fig. 18.115), que une o rádio à ulna. A membrana sinovial segue a cápsula fibrosa, mas superiormente flete-se sobre as partes ósseas intra-articulares que são revestidas pela cartilagem articular. Anterior e posteriormente a cápsula é frouxa, para permitir os movimentos de dobradiça, mas lateral e medialmente ela é reforçada pelos **ligamentos colaterais ulnar** e **radial** (Figs. 18.115 a 18.117). O radial estende-se da parte inferior do epicôndilo lateral ao ligamento anular e o ulnar vai da margem inferior do epicôndilo medial ao processo coronóide e ao olécrano; é de formato triangular.

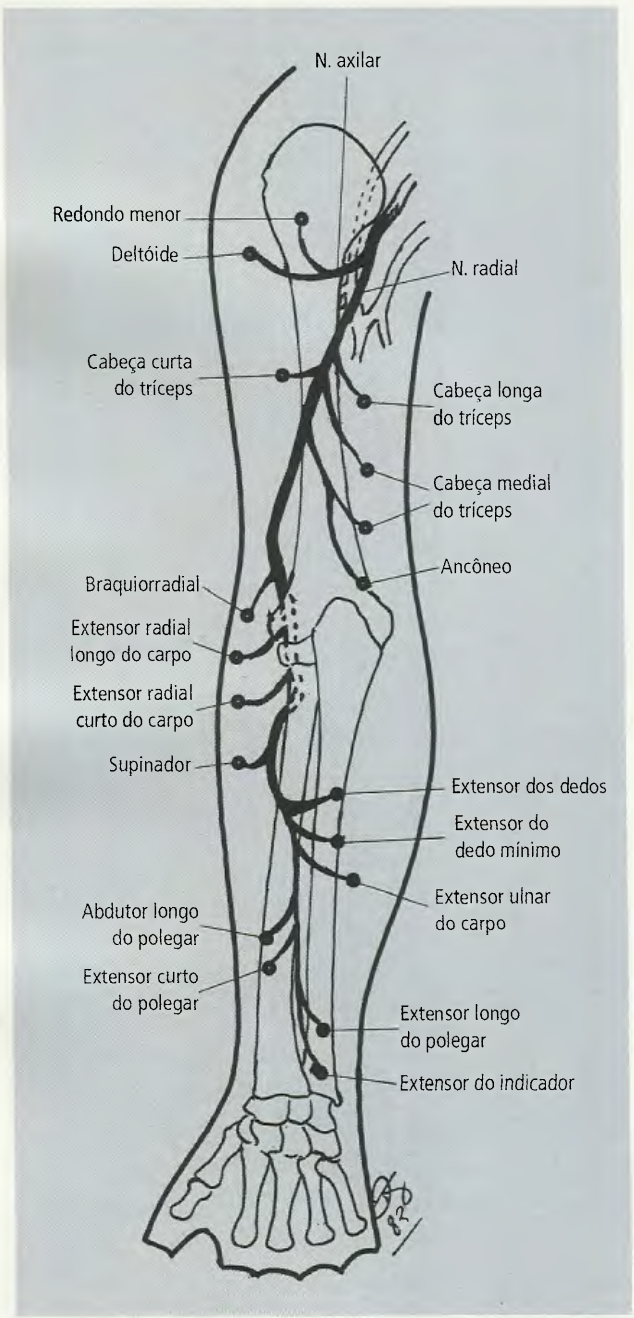


Fig. 18.113 Trajeto e distribuição dos nn. axilar e radial. Vista posterior, membro superior esquerdo. O ramo cutâneo do n. radial não está ilustrado.

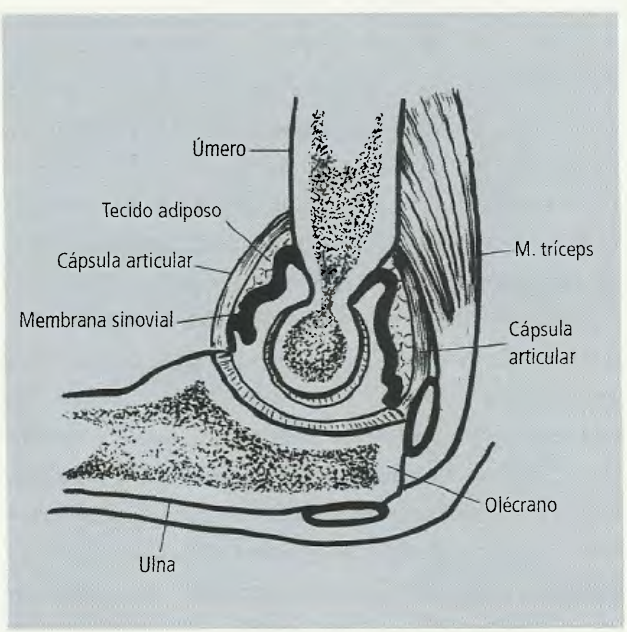


Fig. 18.114 Articulação do cotovelo em corte sagital.

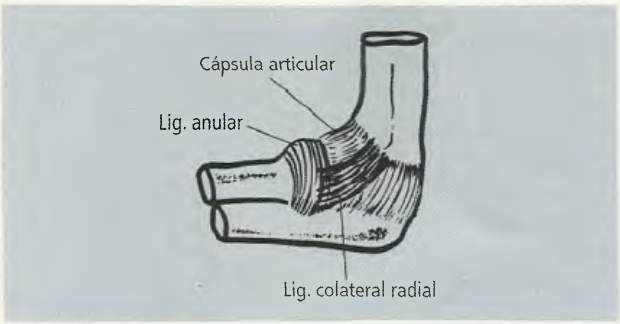


Fig. 18.115 Ligamentos da articulação do cotovelo.

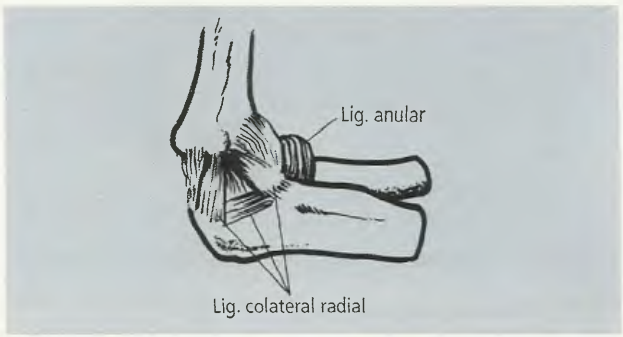


Fig. 18.116 Ligamentos da articulação do cotovelo.

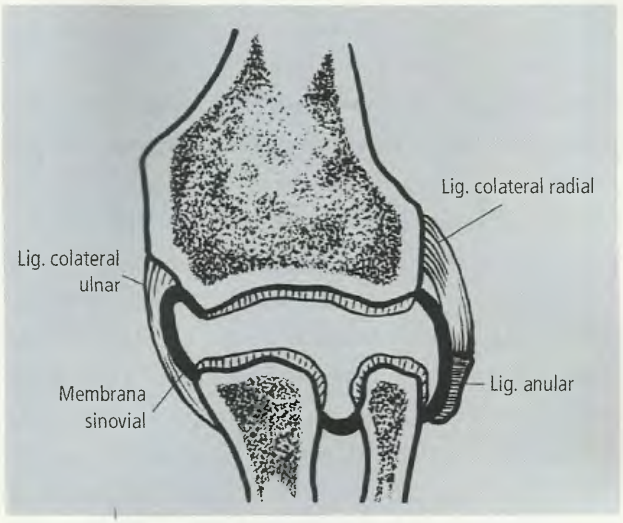


Fig. 18.117 Articulação do cotovelo em corte frontal.

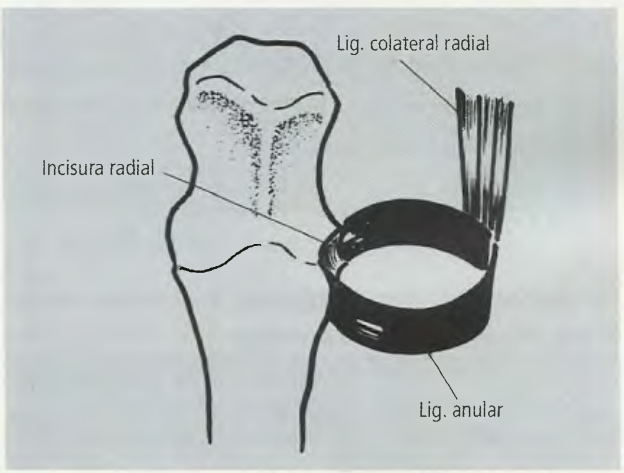


Fig. 18.118 Articulação radiulnar proximal.

9.13.10.1 – A articulação do cotovelo é uma articulação sinovial composta, do tipo gínglimo ou dobradiça. Pode ser subdividida em **articulações umerorradial e umeroulnar. A mais importante delas é a umeroulnar, da qual depende a estabilidade articular.** Esta ocorre entre a incisura troclear da ulna e a tróclea do úmero, ao passo que a umerorradial ocorre entre a superfície côncava superior da cabeça do rádio e o capítulo do úmero. Funcionalmente é monoaxial, **capaz de flexão e extensão**.

9.13.10.2 – A articulação radiulnar proximal (Fig. 18.118) **é uma articulação sinovial simples, do tipo trocóide.** Funcionalmente, é monoaxial, **capaz de pronação** e **supinação**. Ocorre entre a cabeça do rádio e a incisura radial da ulna, na qual a cabeça se encaixa, sendo circundada pelo **ligamento anular**, espesso anel fibroso que se fixa nas margens anterior e posterior da incisura radial da ulna (Fig. 18.119). Superiormente funde-se com a **cápsula articular do cotovelo** e o **ligamento colateral radial**, já inferiormente está preso frouxamente ao colo do rádio.

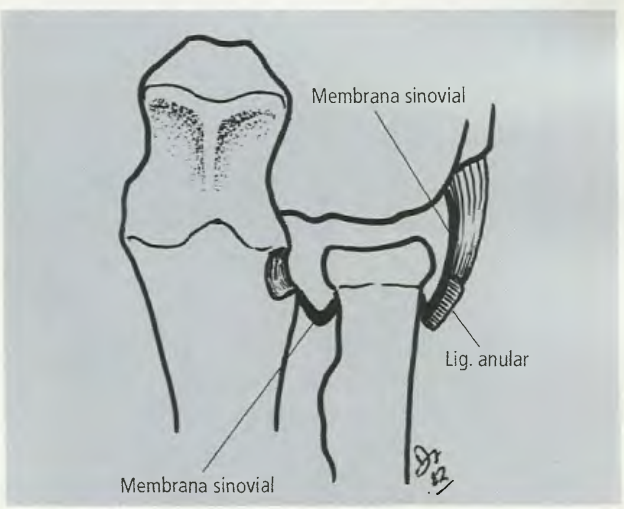


Fig. 18.119 Articulação radiulnar proximal.

9.13.11 – Articulação Radiulnar Distal

É uma articulação sinovial simples, do tipo trocóide, monoaxial, capaz de pronação e supinação, na qual a cabeça da ulna articula-se com a incisura ulnar do rádio, medialmente, e com um **disco articular** triangular, inferiormente (Fig. 18.120). O disco articular se fixa por seu vértice numa depressão na base do processo estilóide da ulna e, por sua base, numa crista existente entre as faces articular carpal e medial da extremidade distal do rádio. Deste modo, o disco articular faz parte da superfície articular da articulação radiocarpal e exclui a ulna desta articulação. **A articulação radiulnar distal é sinovial, provida de cápsula articular.**

Além destas articulações deve ser lembrada a **membrana interóssea**, situada entre as margens interósseas das diáfises do rádio e da ulna, **constituindo, na verdade, uma sindesmose, a sindesmose radiulnar, entre os ossos do antebraço. Ela fica tensa na supinação e se afrouxa na pronação.**

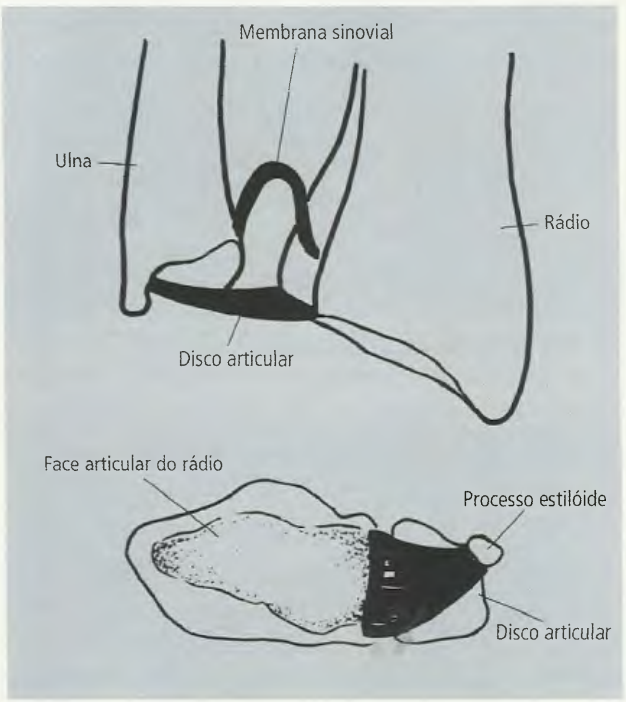


Fig. 18.120 Articulação radiulnar distal.

9.13.12 – Movimentos

Os movimentos que ocorrem na articulação do cotovelo são os de flexão e extensão (Fig. 18.121). Esses movimentos são ditos **angulares, pois na flexão diminui o ângulo entre a parte que se desloca e a que permanece fixa, ocorrendo o oposto na extensão.** Devido ao fato de a tróclea do úmero ter uma obliquidade lateromedial, o braço e o antebraço, na posição anatômica, não se situam ao longo de uma reta, formando entre seus eixos verticais um ângulo de 170°, denominado **ângulo de carga** (Fig. 18.122), que exige mínimo esforço e oferece grande estabilidade quando se carrega pesos. **Os principais flexores do antebraço são os mm. braquial, bíceps braquial e braquiorradial, e o m. pronador redondo auxilia a flexão. A**

Fig. 18.121 Movimento de flexão do antebraço. A extensão é o movimento oposto.

Fig. 18.122 Ângulo de carga.

extensão é feita pelo m. tríceps braquial, auxiliado pelo m. ancôneo.

A pronação e a supinação são movimentos especiais do antebraço realizados nas junturas radiulnares proximal e distal. Na posição natural, com o membro pendendo ao longo do tronco, mãos e punhos estão a meia distância entre supinação e pronação, mas na posição anatômica o antebraço está em supinação completa e a mão o acompanha. Na pronação, a cabeça do rádio gira na incisura radial da ulna, e à extremidade distal do rádio descreve um arco anterior à ulna, com o corpo do rádio cruzando o corpo da ulna, levando a extremidade distal do rádio a se colocar medialmente à cabeça da ulna (Fig. 18.123). **Os principais pronadores são os mm. pronadores redondo e quadrado, e o principal supinador é o m. supinador, atuando o m. bíceps braquial como auxiliar.**

A Tabela 18.13 resume os movimentos que se realizam na articulação do cotovelo e nas articulações radiulnares proximal e distal.

Fig. 18.123 Rádio no movimento de pronação.

TABELA 18.13 Resumo dos Movimentos nas Articulações do Cotovelo e Radiulnares

Movimento	Músculos
Flexão do antebraço	Bíceps braquial, braquial e braquiorradial; o pronador quadrado é auxiliar
Extensão do antebraço	Tríceps braquial; o supinador é auxiliar
Pronação do antebraço	Pronadores, redondo e quadrado
Supinação do antebraço	Supinador; o bíceps braquial é auxiliar

9.14 – Mão

A mão é o segmento terminal do membro superior, situado distalmente ao antebraço. É uma estrutura altamente especializada. Pode-se afirmar que foi a cooperação ativa entre cérebro e mão que tornou possível o domínio da espécie humana sobre as outras criaturas.

Para que possa funcionar com total eficácia, a mão deve possuir um revestimento adequado para suportar o atrito e a pressão necessários para realizar a preensão e o pinçamento, uma função motora com potência suficiente para aplicar a força necessária, e tendões com extensão suficiente para movimentar as articulações nas

amplitudes de movimento requeridas. As articulações devem ser capazes de proporcionarem o máximo possível de movimento com a manutenção concomitante da estabilidade.

Falhas em qualquer um destes fatores, bem como na inervação, tanto motora quanto sensitiva, e na vascularização, podem trazer prejuízos funcionais graves que afetam a completa interação com o meio ambiente.

9.14.1 – Fáscia e Espaços Fasciais da Mão

A pele e a tela subcutânea da mão foram vistos no item 8.1. É fácil compreender que se os tendões dos músculos flexores e extensores dos dedos não forem mantidos em sua posição durante a contração dos músculos, em vez do cavo da palma formar-se-iam elevações da pele devido à projeção dos tendões, isto é, os tendões tenderiam a dispor-se como as cordas de um arco. É evidente que a atividade prensil da mão seria impossível nestas condições. Para evitar que isto aconteça a palma e o dorso da mão apresentam uma série de dispositivos fasciais destinados a manter os tendões dos músculos flexores e extensores em posição.

9.14.1.1 – Palma da Mão

A fáscia que recobre os músculos da face anterior do antebraço se continua distalmente na mão. **No nível do carpo ela se espessa formando uma lâmina retangular denominada retináculo dos mm. flexores.** O retináculo flexor estende-se como ponte no carpo, fixando-se proximalmente no escafóide e pisiforme, e distalmente no trapézio e hamato (Fig. 18.124). **Deste modo, ele transforma o arco do carpo num túnel, o túnel do carpo, por onde passam os tendões dos músculos flexores dos dedos (superficial e profundo), o flexor longo do polegar e o n. mediano.** O flexor radial do carpo ocupa um compartimento isolado do túnel do carpo, em virtude da presença de fibras retinaculares que se estendem sobre o sulco do trapézio, transformando-o num túnel. **O retináculo é um eficiente retentor dos tendões musculares no nível do carpo.** Distalmente ao retináculo flexor a fáscia expande-se, lateral e medialmente, para recobrir os músculos das eminências tenar e hipotenar, e sua porção central constitui a **aponeurose palmar** (Fig. 18.125). A Fig. 18.126 mostra um corte oblíquo e transversal da mão para ilustrar **a disposição da aponeurose palmar e a formação dos chamados espaços fasciais**. A aponeurose palmar prende-se à pele por trabéculas fibrosas superficiais, ântero-posteriores, e à fáscia profunda, que cobre os metacarpais e músculos interósseos, por trabéculas fibrosas profundas, também ântero-posteriores. **Estas últimas trabéculas correspondem a verdadeiros septos na porção distal da parte central da palma que delimitam compartimentos onde se situam os tendões dos músculos flexores e feixes neurovasculares.** Um destes septos estende-se do corpo do 3º metacarpal ao ponto de junção da aponeurose palmar com a fáscia da eminência tenar (Fig. 18.127) e é conhecido como **septo palmar intermédio** ou **septo oblíquo**. O septo oblíquo está separado da face anterior do m. adutor do polegar por um espaço preenchido por tecido conjuntivo areolar, o **espaço palmar profundo lateral** ou **espaço adutor**, e medialmente ao septo oblíquo estende-se outro espaço, o **palmar profundo medial**, ocupado pelos tendões

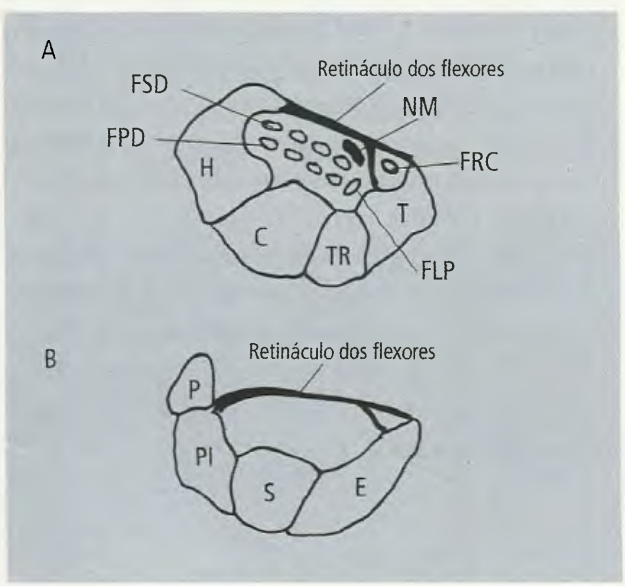


Fig. 18.124 Secção transversal no nível do carpo para mostrar o túnel do carpo: A – Proximal. B – Distal. T – Trapézio. TR – trapezóide. C – Capitato. H – Hamato. FSD – M. flexor superficial dos dedos. FPD – M. flexor profundo dos dedos. NM – N. mediano. FRC – M. flexor radial do carpo. FLP – M. flexor longo do polegar. E – Escafóide. S – Semilunar. PI – Piramidal. P – Pisiforme.

dos flexores, feixes neurovasculares e tecido adiposo que envolve estas estruturas.

A margem distal da aponeurose palmar (Fig. 18.125) **divide-se em quatro faixas pré-tendíneas que cobrem os tendões flexores dos quatro dedos mediais.** As faixas estão unidas entre si por fibras transversais que constituem o **ligamento metacarpal transverso superficial.** Cada uma das faixas está inserida na **bainha fibrosa flexora do dedo correspondente** (Fig. 18.128). As bainhas fibrosas flexoras de um dedo são fibras que se dispõem transversalmente sobre os tendões flexores e suas bainhas sinoviais, fixando-se nos lados das falanges. Embora espessas sobre as diáfises das falanges elas são delgadas sobre as articulações interfalângicas. **Sua função é fundamental: elas formam um verdadeiro túnel osteofascial para os tendões dos flexores, permitindo seu livre deslizamento sem deslocamentos indesejáveis de suas posições.** O polegar também tem sua própria bainha fibrosa flexora. No ponto em que os tendões estão mantidos em posição pelos retináculos fasciais, eles estão envolvidos por **bainhas sinoviais** que facilitam o deslizamento. **Há três bainhas sinoviais anteriormente ao punho.** A bainha do tendão do m. flexor radial do carpo é curta e relativamente sem importância. As outras duas são (Fig. 18.129):

- uma bainha sinovial flexora comum envolvendo todos os tendões flexores, superficiais e profundos;

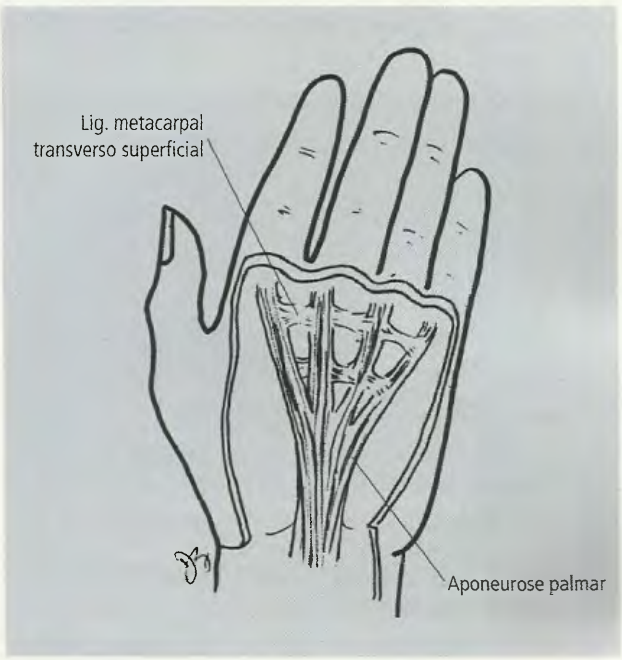


Fig. 18.125 Aponeurose palmar.

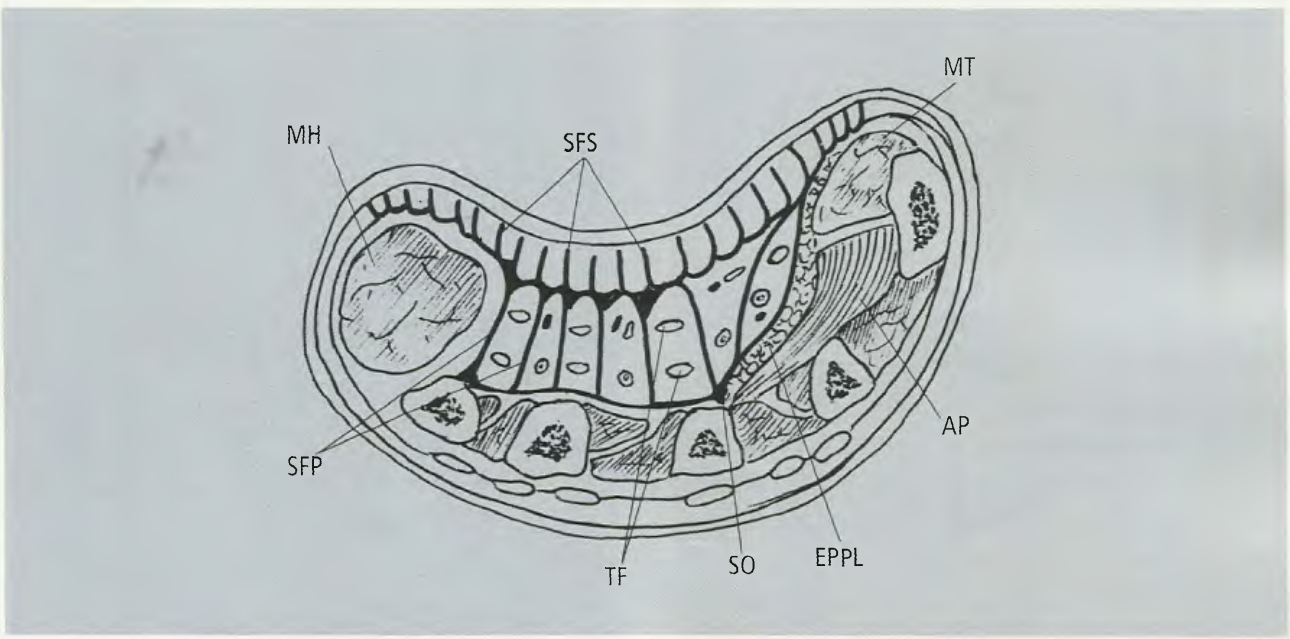


Fig. 18.126 Espaços fasciais da mão. MH – Mm. hipotênares. SFP – Septos fibrosos profundos. TF – Tendões dos mm. flexores. SO – Septo oblíquo. EPPL – Espaço palmar profundo lateral. AP – m. adutor do polegar. O espaço palmar profundo medial está preenchido pelos tendões dos mm. flexores, feixes neurovasculares e tecido adiposo que cerca essas estruturas. MT – Mm. tenares. SFS – septos fibrosos superficiais.

- uma bainha sinovial para o tendão do m. flexor longo do polegar.

Na prática médica, estas bainhas são comumente designadas como **bolsas ulnar e radial**, respectivamente. A bainha do flexor longo do polegar estende-se, distalmente, até quase a inserção do tendão na falange distal do polegar. A bainha comum, somente para o 5º dedo, estende-se até a inserção do flexor profundo na falange distal. Os 2º, 3º e 4º dedos têm, também, bainhas digitais, mas, em geral, estas se estendem, aproximadamente, somente até os colos de seus ossos metacarpais. Os tendões desses dedos, portanto, têm um trajeto livre de bainhas. **Por esta razão, a infecção da bainha digital de um dedo pode difundir-se rapidamente na palma e mesmo ao antebraço, se a infecção for da bainha do polegar ou do 5º dedo. Infecção nas bainhas dos 2º, 3º e 4º dedos tendem a ser localizadas. É evidente que as infecções das bainhas sinoviais, não-tratadas, podem perturbar, de maneira significativa, a função da mão.**

O encurtamento e o espessamento patológico das fibras longitudinais da aponeurose palmar podem ser acompanhados de flexão de um ou mais dedos, resultando um quadro clínico denominado **contratura de Dupuytren. Nesses casos o polegar raramente é envolvido, pois a aponeurose palmar não se estende até ele.**

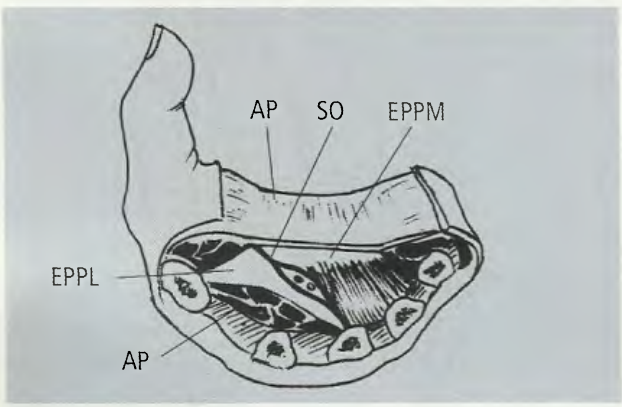


Fig. 18.127 Espaços palmares profundos, lateral e medial, separados pelo septo oblíquo. SO – septo oblíquo. AP – aponeurose palmar. EPPL – espaço palmar profundo lateral. EPPM – espaço palmar profundo medial.

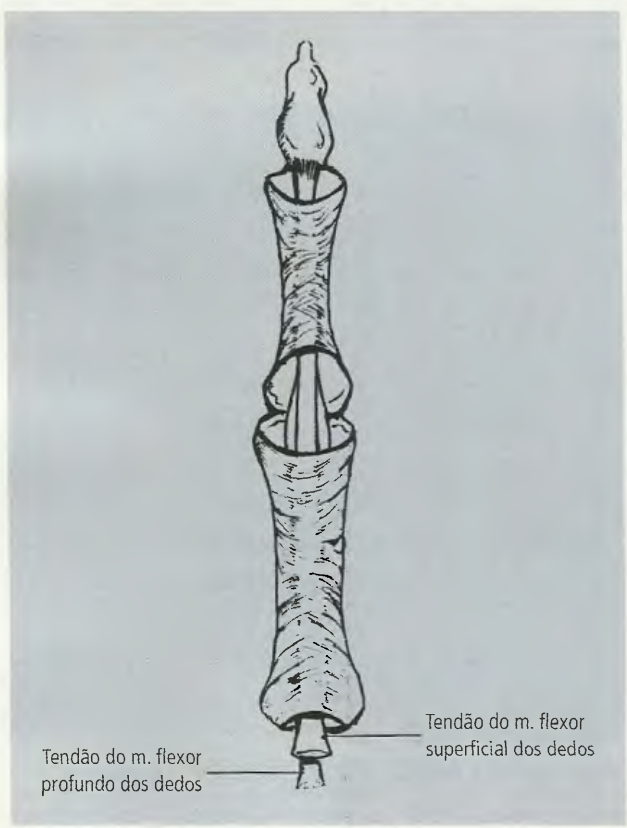


Fig. 18 128 Bainha flexora de um dedo.

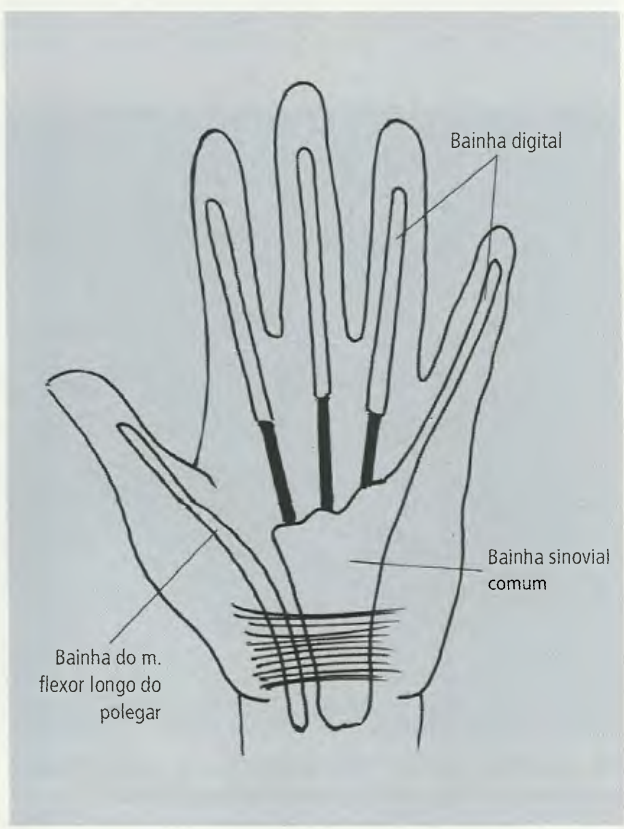


Fig. 18.129 Bainhas sinoviais flexoras.

9.14.1.2 – Dorso da Mão

No dorso da mão os dispositivos retentores dos tendões dos músculos extensores dos dedos são mais simples que na palma, uma vez que a extensão é limitada, não indo muito além da linha reta. **A fáscia também se espessa, no nível do punho, constituindo o retináculo dos mm. extensores** (Fig. 18.130) que se fixa, lateralmente, na porção distal da margem anterior do rádio e, medialmente, nos ossos mediais do carpo. Ele envia septos que se prendem nos ossos subjacentes e delimitam compartimentos para os tendões dos extensores.

No dorso da mão, no nível do punho, os tendões dos mm. extensores também estão envolvidos por bainhas sinoviais extensoras. Entretanto, os extensores não apresentam bainhas digitais. As bainhas extensoras se dispõem em seis compartimentos que são no sentido lateromedial (Fig. 18.130):

- a bainha comum para o abdutor longo do polegar e extensor curto do polegar;
- a bainha comum para os extensores radiais, longo e curto, do carpo.
- a bainha para o extensor longo do polegar;
- a bainha comum para o extensor dos dedos e extensor do indicador;
- a bainha para o extensor do 5º dedo;
- a bainha para o extensor ulnar do carpo.

Fig. 18.130 Bainhas sinoviais extensoras (ver texto).

9.14.2 – Músculos

Os músculos intrínsecos da mão são os **do polegar**, **os do dedo mínimo**, **os interósseos palmares** e **dorsais** e os **lumbricais**.

9.14.2.1 – Músculos do Polegar

O conjunto de músculos intrínsecos da mão que movem o polegar, com exceção do m. adutor do polegar, **constitui um relevo saliente na superfície, no lado radial da palma da mão, denominado eminência tenar** (Fig. 18.131). Os músculos intrínsecos da mão para o polegar são, geralmente, conhecidos também como **músculos curtos do polegar** e, por se colocarem numa direção oblíqua e transversal em relação ao polegar, oferecem grandes vantagens mecânicas para movimentá-lo. São os músculos **adutor do polegar**, **abdutor curto do polegar**, **flexor curto do polegar** e **oponente do polegar**. As Figs. 18.131 a 18.135 e a Tabela 8.14 mostram as origens e inserções dos músculos curtos do polegar.

O **m. flexor curto do polegar** é descrito por vários autores como tendo duas cabeças: uma **superficial** e outra **profunda**, mas existem controvérsias na definição da cabeça profunda. Para muitos, ela seria a porção do flexor curto que se origina em comum com a porção oblíqua do adutor do polegar; mas se funde com a cabeça superficial do flexor curto para inserir-se com ela na base da falange proximal. O **m. adutor do polegar** também apresenta duas cabeças: **oblíqua** e **transversa**.

O abdutor curto e o oponente **são inervados pelo n. mediano**, ao passo que o adutor do polegar é **inervado pelo n. ulnar**. Já o flexor curto do polegar tem dupla inervação: sua cabeça superficial é **inervada pelo n. mediano** e a cabeça profunda, pelo **n. ulnar**. Os nomes dos músculos indicam sua ação: o abdutor curto faz a **abdução**; o flexor curto, a **flexão**; o oponente, a **oposição** e o adutor, a **adução**. Estes movimentos serão analisados com o estudo das articulações da mão.

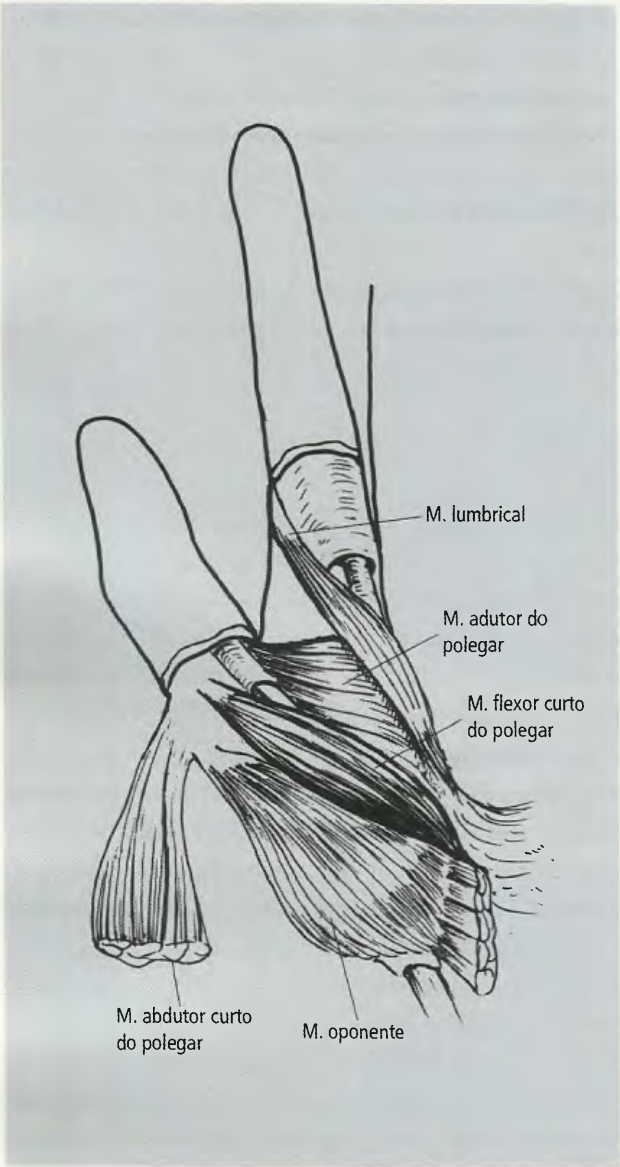


Fig. 18.131 Músculos intrínsecos do polegar. Com exceção do m. adutor do polegar, os outros formam a eminência tenar.

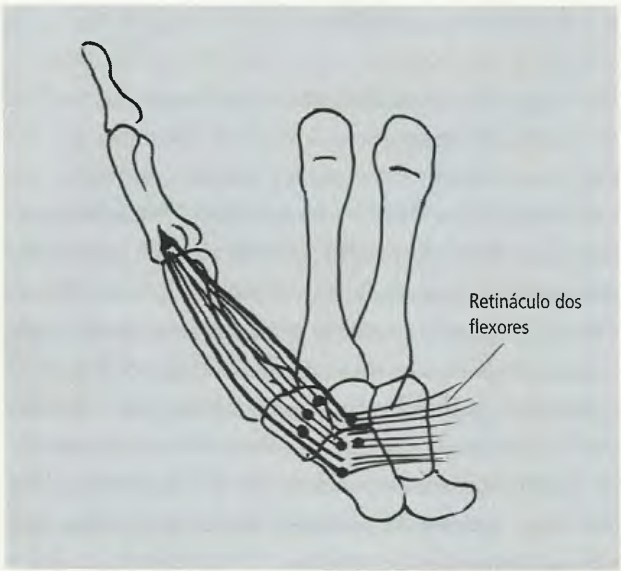


Fig. 18.132 Origem e inserção do m. abdutor curto do polegar.

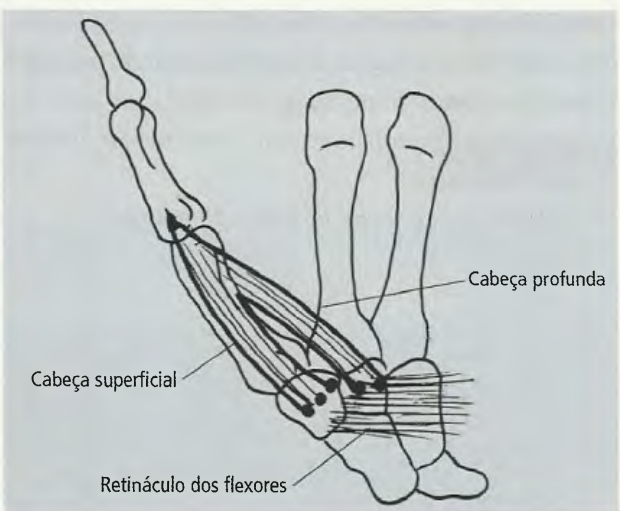


Fig. 18.133 Origem e inserção do m. flexor curto do polegar.

TABELA 18.14 Músculos Curtos do Polegar

Músculos	Origem	Inserção
Abdutor curto do polegar	Retináculo dos mm. flexores e osso escafóide	Região lateral da falange proximal do polegar
Flexor curto do polegar	Juntamente com o abdutor curto do polegar	Região lateral da base da falange proximal do polegar
Adutor do polegar	Cabeça oblíqua: base do 2º e 3º ossos metacarpais, ossos capitato e hamato Cabeça transversa: face anterior do 3º osso metacarpal	Base da falange proximal do polegar
Oponente do polegar	Retináculo dos flexores e osso trapézio	Margem lateral do 1º osso metacarpal

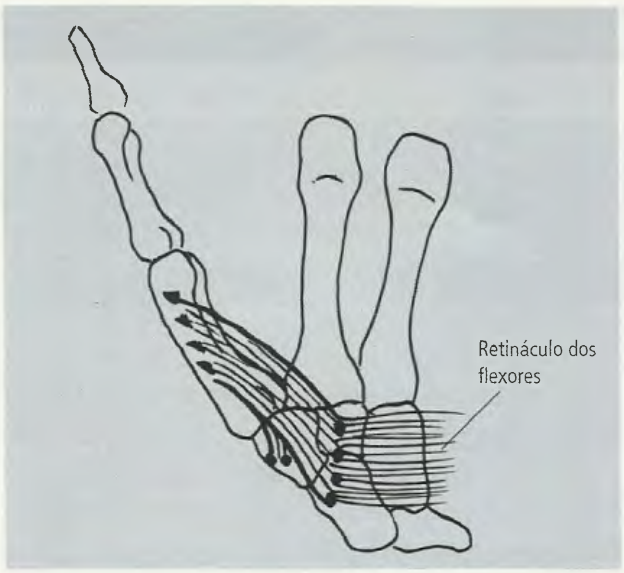


Fig. 18.134 Origem e inserção do m. oponente do polegar.

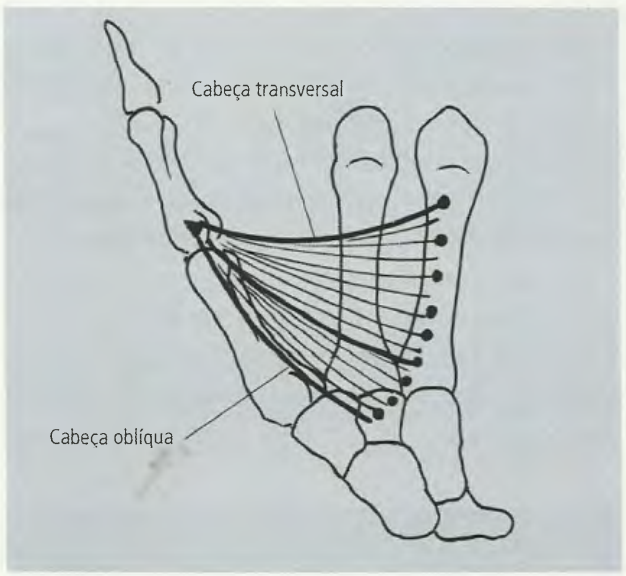


Fig. 18.135 Origem e inserção do m. adutor do polegar.

9.14.2.2 – Músculos do Dedo Mínimo

Os **mm. abdutor do dedo mínimo**, **flexor curto do dedo mínimo** e **oponente do dedo mínimo** são os músculos intrínsecos deste dedo e elevam a parte medial da palma da mão numa projeção denominada **eminência hipotenar**.

Superficialmente a eles encontra-se um músculo inconstante, o **palmar curto**, que se origina da margem ulnar da aponeurose palmar e, dispondo-se transversalmente, fixa-se na pele da margem ulnar da mão. As Figs. 18.136A e B e a Tabela 18.15 mostram a origem e inserção dos músculos hipotenares.

Os três músculos intrínsecos do dedo mínimo **são supridos pelo ramo profundo do n. ulnar**. O palmar curto apenas **tensiona a pele da região hipotenar**. O flexor curto e abdutor do dedo mínimo, como os nomes indicam, **flexionam e abduzem o 5º dedo**, respectivamente. O oponente **atua realizando flexão e rotação lateral permitidas pelo 5º osso metacarpal, tornando mais côncava a mão e aumentando o poder de segurar objetos com força.**

9.14.2.3 – Músculos Lumbricais e Interósseos

Os **mm. lumbricais** são quatro pequenos músculos **associados com os tendões do flexor profundo dos de-**

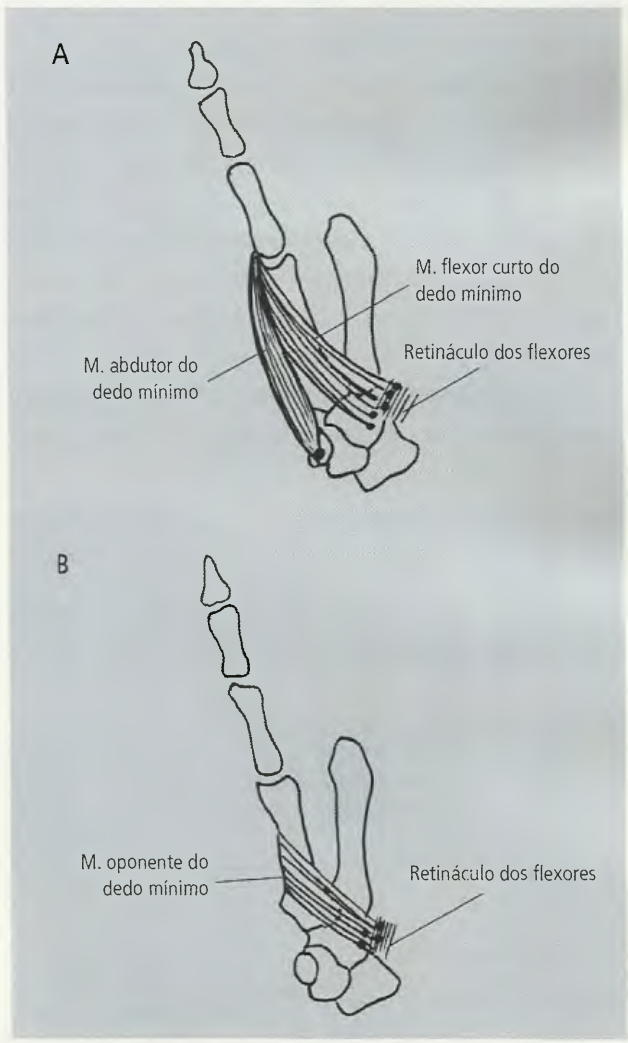


Fig. 18.136 Mm. motores do dedo mínimo (5º dedo).

TABELA 18.15 Músculos Intrínsecos do Dedo Mínimo

Músculos	Origem	Inserção
Abdutor do dedo mínimo	Osso pisiforme	Na região medial da base da falange proximal do dedo mínimo
Flexor curto do dedo mínimo	Hâmulo do osso hamato e retináculo dos mm. flexores	Na base da falange proximal do dedo mínimo
Oponente do dedo mínimo	Hâmulo do osso hamato e retináculo dos mm. flexores	Na margem medial do 5º osso metacarpal

dos dos quais se originam. São numerados de 1 a 4, do lado lateral para o medial. A Fig. 18.137, esquemática, mostra sua disposição, ao passo que a Tabela 18.16 mostra suas origens e inserções. O 1º e 2º originam-se, cada um, por uma cabeça única, dos contornos laterais do flexor profundo. O 3º e o 4º originam-se, cada um, por duas cabeças, dos lados adjacentes dos três tendões mediais do flexor profundo. Todos eles inserem-se na aponeurose dorsal do 2º ao 5º dedos.

O **n. mediano**, do plexo braquial, **inerva os 1º e 2º lumbricais e o ramo profundo do n. ulnar supre os 3º e 4º lumbricais**. De modo geral, cada lumbrical tem a mesma inervação do tendão do flexor profundo a ele correspondente. **Atuam como flexores na articulação metacarpofalângica e extensores nas articulações interfalângicas**, em virtude de sua inserção na aponeurose dorsal.

Os **mm. interósseos palmares** (Fig. 18.138) são quatro, numerados de 1 a 4, do lado lateral para o medial. Alguns autores consideram o 1º interósseo palmar como sendo parte do flexor curto do polegar, o que é discutível. Por esta razão, alguns textos anatômicos só assinalam a existência de três interósseos palmares. Cada um origina-se da faces anteriores dos 1º, 2º, 4º e 5º ossos metacarpais, não existindo no 3º osso metacarpal, e inserem-se nas aponeuroses dorsais dos mesmos dedos (Fig. 18.138 e Tabela 18.16).

São supridos pelo ramo profundo do n. ulnar e promovem a adução dos dedos. Esta adução não se refere à aproximação dos dedos do plano mediano do corpo, mas de uma linha que passa pelo dedo médio (Fig. 18.139). **Como os lumbricais, eles também agem na flexão das articulações interfalângicas.**

Os **mm. interósseos dorsais** são quatro e ocupam os intervalos entre os ossos metacarpais (Fig. 18.140 e Tabela 18.16). Originam-se, cada um, por duas cabeças, das faces adjacentes dos ossos metacarpais. O primeiro, entre os 1º e 2º ossos metacarpais, é maior

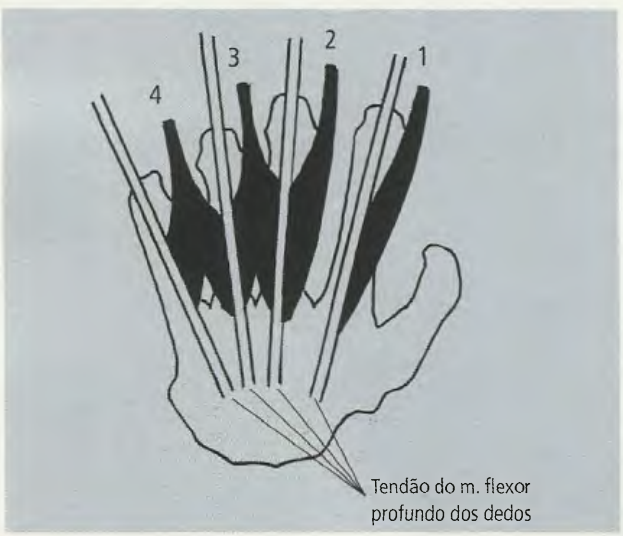


Fig. 18.137 Mm. lumbricais.

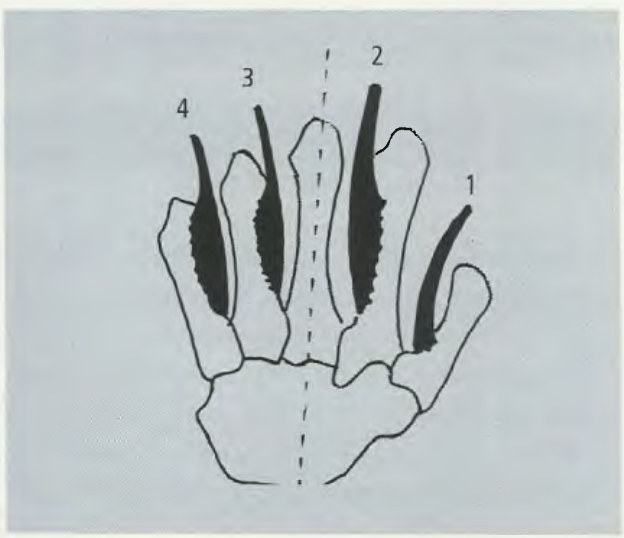


Fig. 18.138 Mm. interósseos palmares.

que os outros. São **inervados pelo ramo profundo do n. ulnar e atuam abduzindo os dedos**, tomando como referência uma linha que passa pelo dedo médio (Fig. 18.139). **Também são capazes de flexão das articulações metacarpofalângicas e extensão das articulações interfalângicas.**

TABELA 18.16 Músculos Lumbricais e Interósseos

Músculo	Origem	Inserção
Lumbricais	Para os dedos indicador e médio, lado radial dos tendões do flexor profundo; para os dedos anular e mínimo, lados radial e ulnar dos respectivos tendões	Faces laterais da aponeurose extensora do 2º ao 5º dedos
Interósseos palmares	Faces anteriores das diáfises dos 1º, 2º, 4º e 5º ossos metacarpais	Aponeuroses extensoras e bases das falanges proximais dos 1º, 2º, 4º e 5º dedos
Interósseos dorsais	Faces adjacentes do 1º ao 5º ossos metacarpais	Aponeuroses extensoras e bases das falanges proximais do 2º ao 4º ossos metacarpais

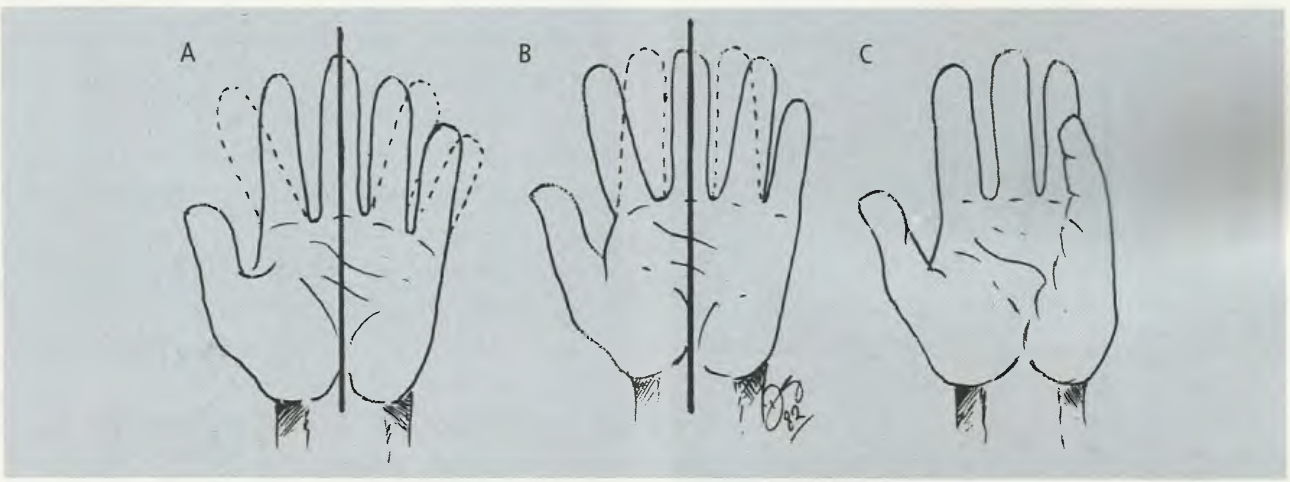


Fig. 18.139 Movimentos de abdução dos dedos (A), adução dos dedos (B) e a ação do m. oponente do dedo mínimo (C).

Fig. 18.140 Mm. interósseos dorsais.

9.14.3 – Nervos

Os nn. mediano, ulnar e radial suprem a mão. Ramos dos nn. cutâneo lateral e cutâneo posterior do antebraço podem chegar ao dorso da mão. Existem variações quanto ao território de cada nervo.

Os ramos do **n. radial** para a mão já foram descritos com o antebraço (item 9.13.9).

9.14.3.1 – Nervo Mediano

O **n. mediano**, após emitir o **n. interósseo anterior do antebraço**, que é seu último ramo no antebraço, prossegue, distalmente, **sempre posterior ao m. flexor**

superficial dos dedos e, no nível do punho, emerge lateralmente aos tendões deste músculo, **situando-se entre eles e o tendão do flexor longo do polegar**. Em seguida, passa posterior ao retináculo dos mm. flexores, atinge a palma da mão e fornece diversos ramos que inervam (Fig. 18.141):

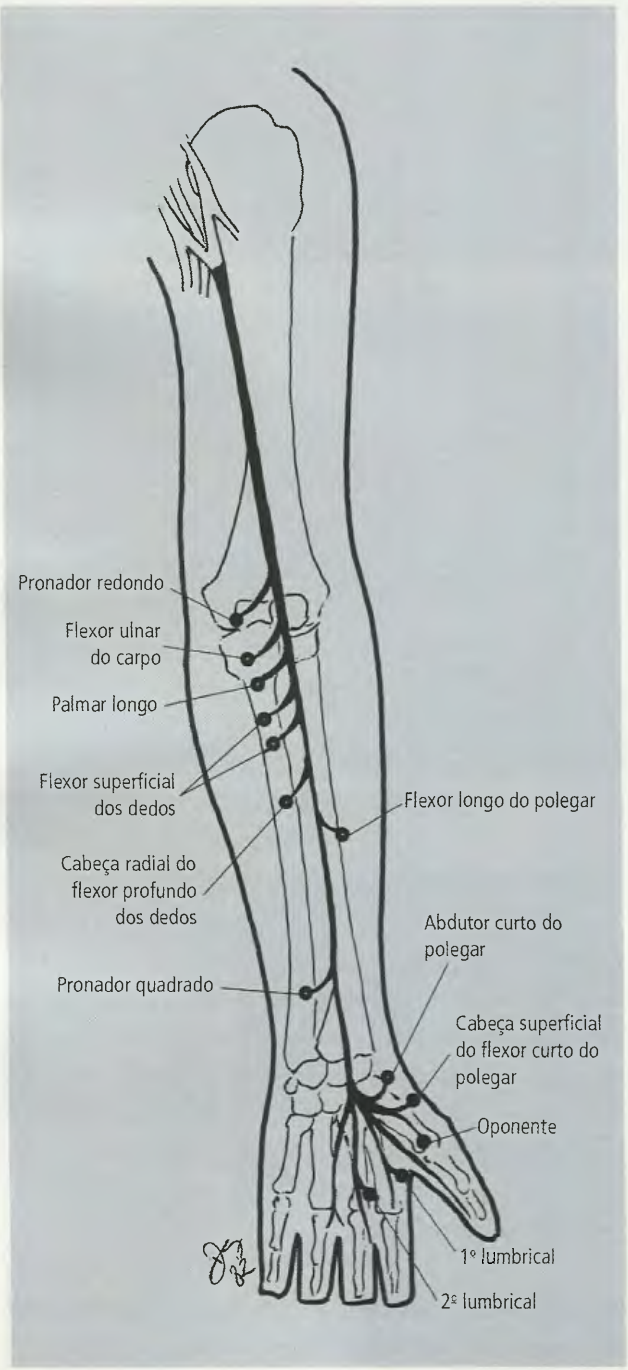


Fig. 18.141 Trajeto e distribuição do n. mediano no membro superior esquerdo. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

- os **mm. lumbricais 1º e 2º;**
- os **mm. abdutor curto do polegar, oponente do polegar e a cabeça superficial do flexor curto do polegar**;
- com **fibras sensitivas**, a metade lateral da palma, face palmar dos 1º, 2º e 3º dedos e metade do 4º;
- com **fibras sensitivas**, a face dorsal das falanges média e distal dos 2º e 3º dedos e a metade lateral do 4º.

9.14.3.2 – Nervo Ulnar

O **n. ulnar** (Fig. 18.142), na porção mais distal do antebraço, torna-se superficial, colocando-se, **no nível do punho, entre o flexor ulnar do carpo e o flexor superficial dos dedos**. Origina-se, então, os **ramos dorsal e palmar, responsáveis pela inervação sensitiva da metade ulnar da mão** (dorsal e palmar), passa anteriormente ao retináculo dos mm. flexores e atinge a palma, onde se divide em seus dois ramos terminais: **superficial** e **profundo**. O ramo profundo inerva:

- todos os m.m. interósseos;
- **os 3º e 4º mm. lumbricais;**
- **os mm.hipotenares**, a saber, abdutor do dedo mínimo, flexor curto do dedo mínimo e oponente do dedo mínimo;
- **a cabeça profunda do m. flexor curto do polegar e o adutor do polegar.**

O **ramo superficial**, geralmente, **fornece um filete para o m. palmar curto e divide-se em nervos digitais palmares que inervam, com fibras sensitivas, o contorno medial do 5º dedo e os lados adjacentes dos 4º e 5ºdedos**. Entretanto, na face dorsal, o 5º dedo e a pele do dorso da falange proximal do 4º dedo e da metade medial do 3º dedo **são inervadas pelos ramos digitais dorsais que se originam do ramo dorsal do n. ulnar** (Fig. 18.25).

9.14.4 – Artérias

A irrigação da mão deriva das **artérias ulnar** e **radial** e pode ser descrita em três formações vasculares: a **rede carpal dorsal**, o **arco palmar superficial** e o **arco palmar profundo**.

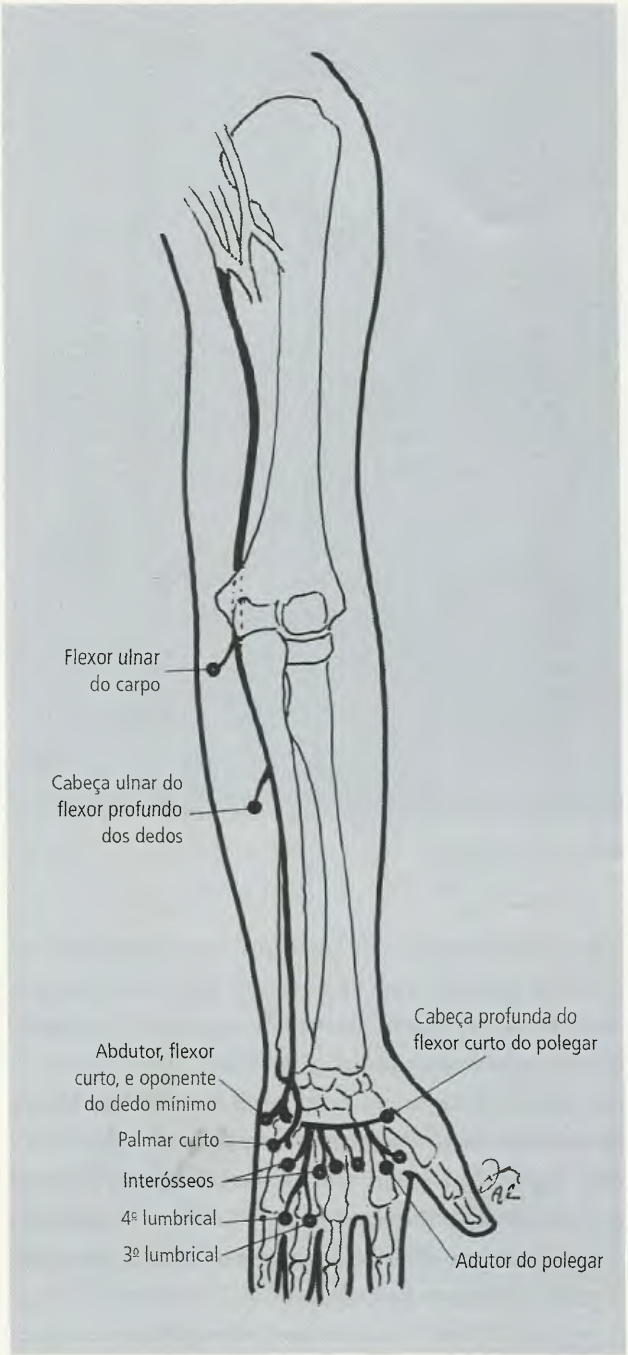


Fig. 18.142 Trajeto e distribuição do n. ulnar. Os ramos cutâneos não estão ilustrados.

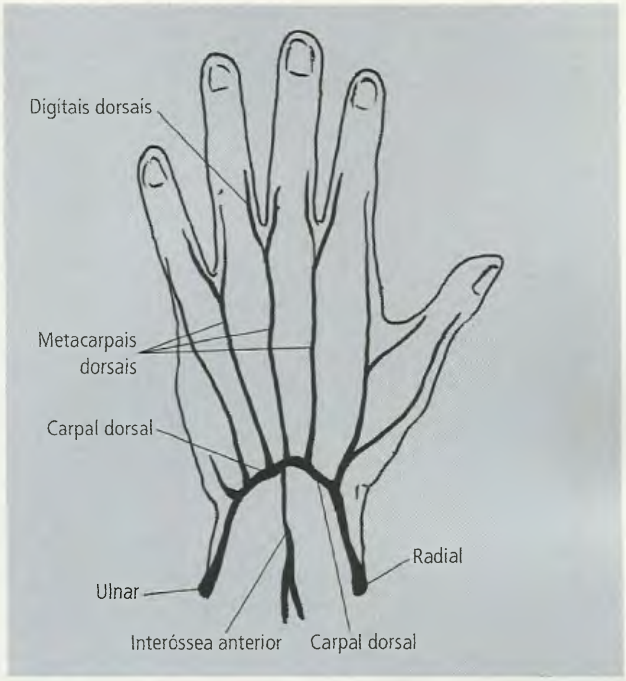


Fig. 18.143 Rede carpal dorsal.

9.14.4.1 – Rede Carpal Dorsal (Fig. 18.143)

A **artéria radial** emite o **ramo palmar superficial**, abandona o antebraço contornando o punho em direção posterior e **corre no assoalho da tabaqueira anatômica** (item 9.13.5.3). Em seguida, volta à palma, passando entre as cabeças do 1º interósseo dorsal. Antes disto, porém, a a. radial emite um **ramo carpal dorsal** que se anastomosa com o **ramo carpal dorsal da a. ulnar**, formando a **rede carpal dorsal, para a qual contribui também a a. interóssea anterior**. Da rede carpal dorsal nascem três ou mais **artérias metacarpais dorsais** que se dividem, na raiz dos dedos, em **artérias digitais dorsais** para os dedos adjacentes (2º ao 5º). No dorso da mão devem ainda ser mencionados dois ramos da a. radial: a **a. principal do polegar** (às vezes são duas) e a **a. radial do indicador**, para o contorno lateral do 2º dedo.

9.14.4.2 – Arco Palmar Superficial (Fig. 18.144)

A **a. ulnar** alcança a palma, passando anteriormente ao retináculo dos mm. flexores, não sem antes emitir o **ramo carpal palmar, que se anastomosa com o ramo carpal palmar da a. radial, e o ramo carpal dorsal, que contribui para a formação da rede carpal dorsal**. Na palma, a a. ulnar emite o **ramo palmar profundo, que acompanha o ramo profundo do n. ulnar, e se une à artéria radial para formar o arco palmar profundo. A continuação da a. ulnar forma, então, o arco palmar superficial, sua principal terminação.**

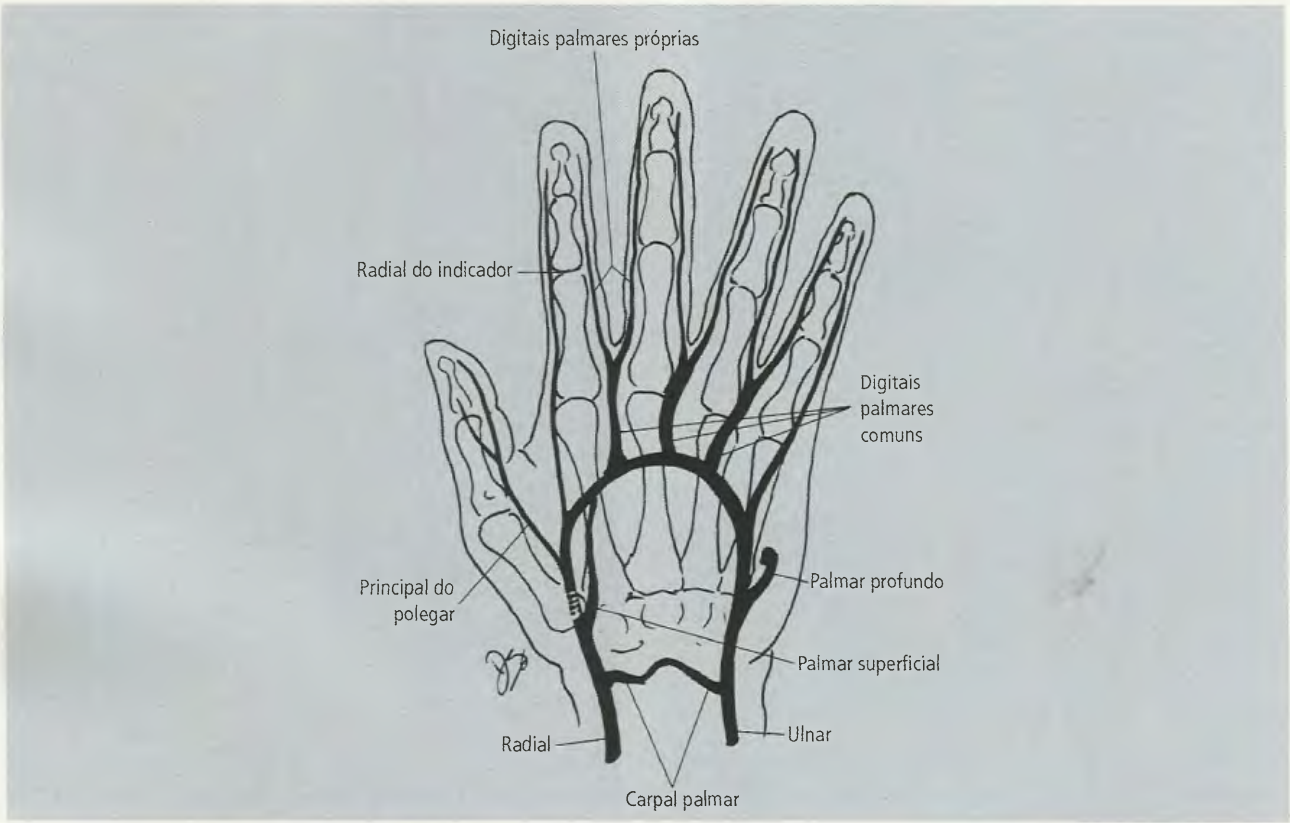


Fig 18 144 Arco palmar superficial. A contribuição da a. ulnar é maior do que a da a. radial.

O arco se completa, no lado radial, de modo variável, pelas **aa. radial do indicador, ramo palmar superficial da a. radial e artéria principal do polegar**, todas oriundas da a. radial. O arco palmar superficial localiza-se sobre os tendões flexores e ramos do n. mediano, **sob a proteção da aponeurose palmar**. Além de um ramo para o contorno medial do 5º dedo, o arco palmar superficial **emite três artérias digitais palmares comuns** que se dividem para irrigar os lados adjacentes dos dedos como **aa. digitais palmares próprias**.

9.14.4.3 – Arco Palmar Profundo (Fig. 18.145)

Vinda do dorso da mão, onde penetra entre as cabeças do 1º interósseo dorsal, a **a. radial alcança a palma, volta-se medialmente, passa entre as cabeças do adutor do polegar e se anastomosa com o ramo palmar profundo da a. ulnar para formar o arco palmar profundo**. Antes, porém, a a. radial emite a **a. principal do polegar** e a **a. radial do indicador**, para o contorno radial do 2º dedo. Este último ramo, com frequência, pode nascer da principal do polegar ou mesmo do próprio arco palmar profundo e, não raro, supre ambos os lados do indicador. O arco palmar profundo localiza-se sobre os mm. interósseos, profundamente aos tendões flexores, e, assim, **está bem protegida** de **lesões, não tendo a mesma importância clínica** do **arco superficial**. Emite **três aa. metacarpais palmares que se unem, próximo à raiz dos dedos, às aa. digitais palmares comuns, das quais se originam as aa. digitais palmares próprias.**

A Fig. 18.146 ilustra os dois arcos palmares, superficial e profundo, superpostos, dando uma visão do conjunto.

9.14 5 – Articulação Radiocarpal (Fig. 18.147)

A **face articular carpal do rádio** e o disco articular que amplia, medialmente, aquela face articulam-se com três dos ossos da fileira proximal do carpo, **escafóide, semilunar** e **piramidal**, formando uma **juntura sinovial de tipo condilar, biaxial**, e o piramidal só se relacio-

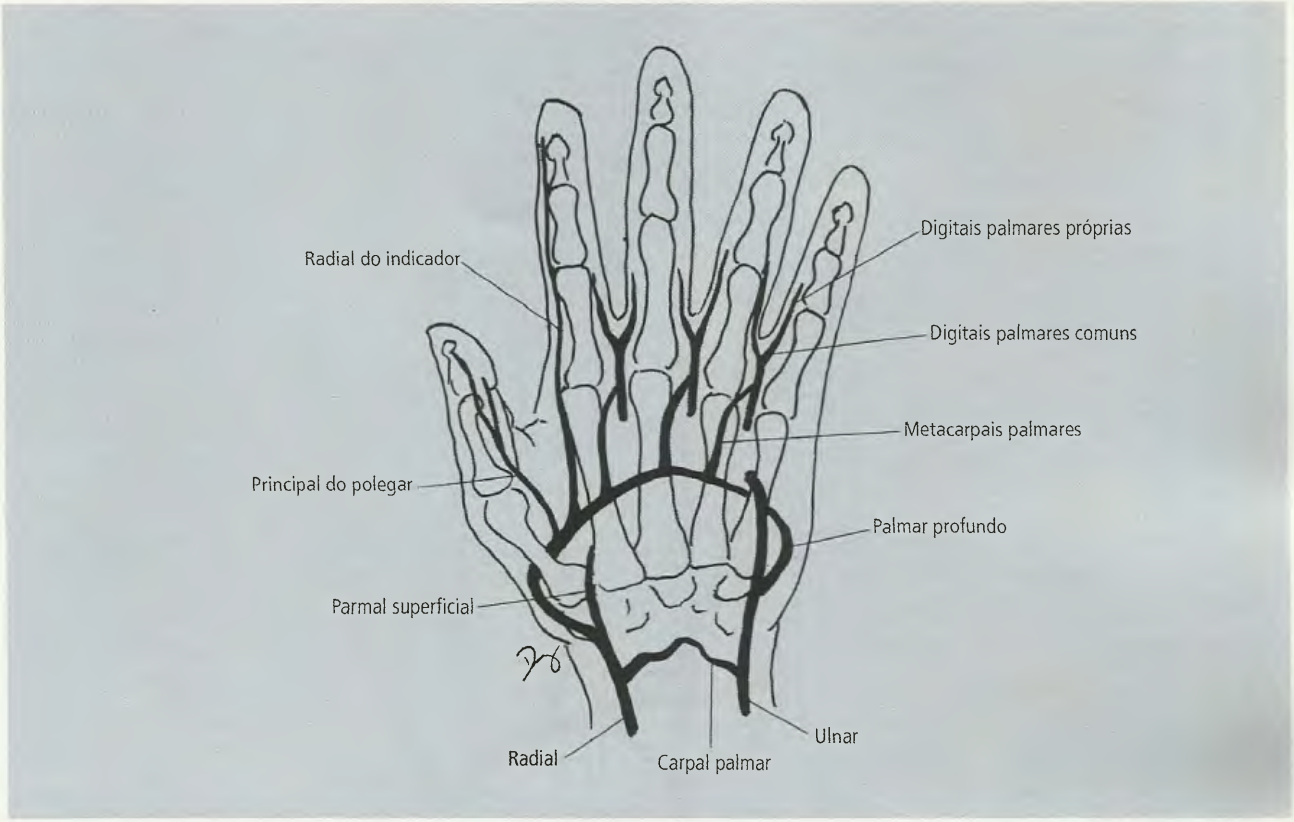


Fig. 18.145 Arco palmar profundo. A contribuição da a. radial é maior do que a da a. ulnar.

na com a face articular carpal do rádio, ampliada pelo disco articular, no movimento de adução da mão. A cápsula articular envolve a articulacão e está reforçada, lateral e medialmente, pelos **ligamentos colaterais radial** e **ulnar do carpo**, respectivamente, e, anterior e posteriormente, pelos **ligamentos radiocarpais, palmar** e **dorsal**, que se estendem oblíqua e medialmente do rádio para a fileira proximal de ossos do carpo. Dois outros ligamentos também são importantes: o **ligamento ulnocarpal palmar**, que se insere no processo estilóde da ulna e termina nos ossos semilunar e piramidal; e o **ligamento ulnocarpal dorsal**, que se insere no processo estilóde da ulna e na fileira proximal de ossos do carpo (Figs. 18.147 e 18.148).

9.14.6 – Articulações entre os Ossos do Carpo

Os ossos da fileira proximal do carpo articulam-se com os da fileira distal constituindo a **articulação mediocarpal**, que dá maior flexibilidade ao carpo e suplementa os movimentos da articulação radiocarpal. A cavidade articular se reduz a uma simples fenda entre as duas fileiras de ossos e dela estendem-se pequeninas fendas, também articulares, entre os ossos adjacentes em cada fileira (Fig. 18.148). Formam, assim, as **articulações intercarpais**, que permitem pequenos deslizamentos de um osso sobre o outro. Existem **ligamentos intercarpais interósseos**, entre os ossos das fileiras proximal e distal, e numerosos **ligamentos intercarpais, palmares** e **dorsais**, interligando ossos carpais vizinhos (Figs. 18.148 e 18.149). Deve-se mencionar também a articulação que se faz entre o pisiforme e o piramidal, com a cápsula sendo reforçada por ligamentos dorsal e palmar, por um feixe anterior do ligamento colateral ulnar da articulação radiocarpal e pelo ligamento pisohamato e pisometacarpal. Este último une o pisiforme à base do 5º osso metacarpal.

9.14.7 – Articulações Carpometacarpais

A não ser a **articulação carpometacarpal do polegar**, as outras, do 2º ao 5º metacarpal, são junturas sinoviais

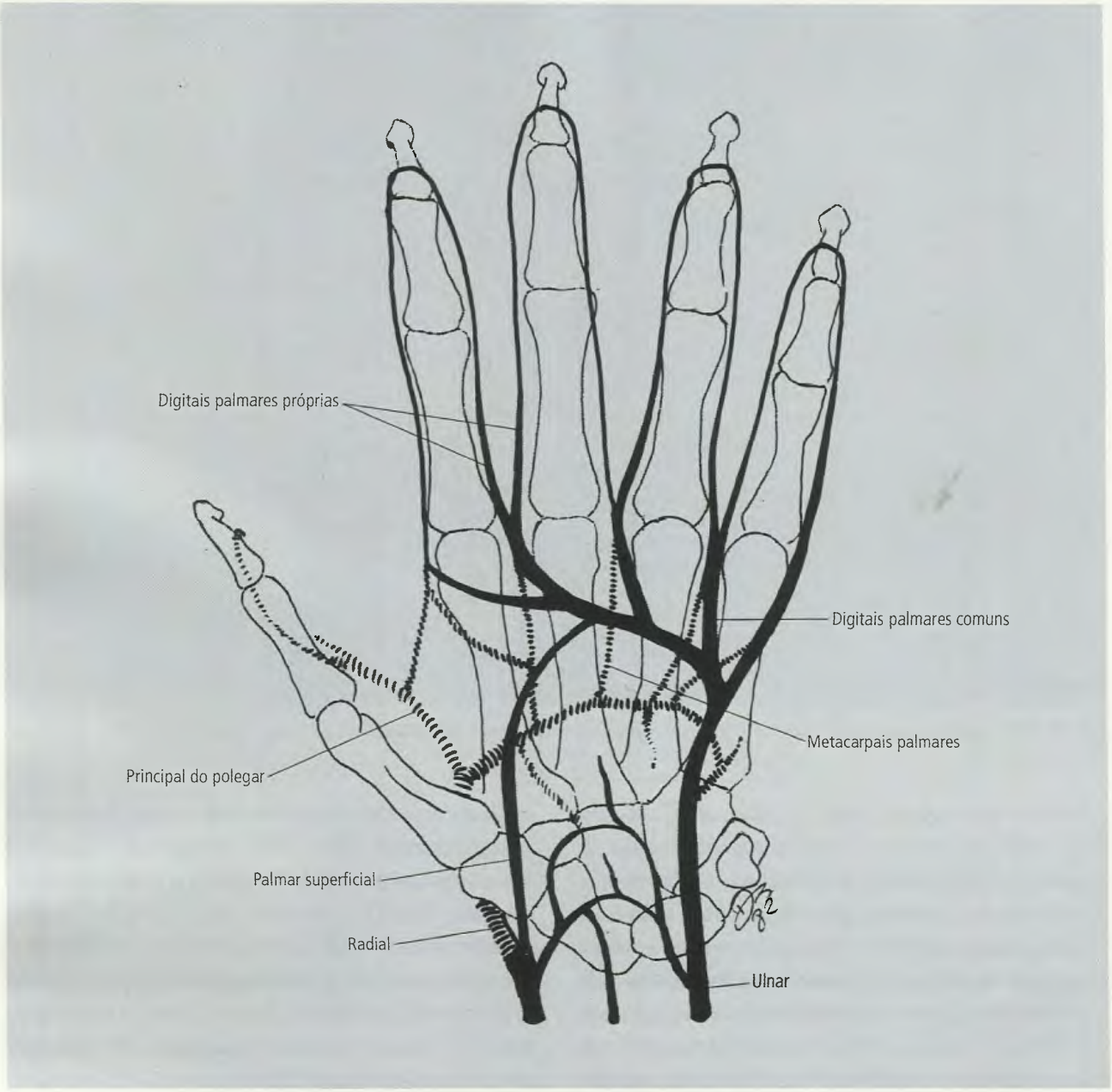


Fig. 18.146 Os dois arcos palmares, superficial e profundo. Observe as numerosas conexões entre eles.

sem grande importância, com cápsula articular comum, reforçada por numerosos **ligamentos carpometacarpais dorsais** e **palmares** que forçam os ossos do metacarpo a se moverem juntamente com os ossos do carpo (Figs. 18.148 e 18.149). Entretanto, a **articulação carpometacarpal do polegar é uma articulação distinta das outras, com cápsula e cavidade articulares próprias**. A juntura se faz entre o trapézio e o 1º osso metacarpal, **formando uma articulação sinovial "em sela", o que confere grande mobilidade ao polegar**.

9.14.8 – Articulações Metacarpofalângicas (Figs. 18.150 e 18.151)

São articulações sinoviais que permitem flexão e extensão dos dedos, principalmente, e se fazem entre a cabe-

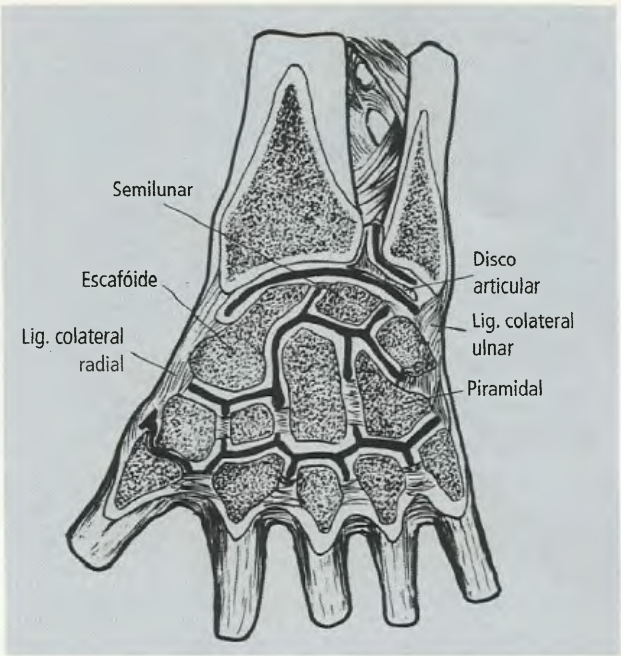


Fig. 18.147 Corte frontal das articulações radiocarpal, mediocarpal e intercarpais.

ça globosa dos ossos metacarpais e as bases das falanges proximais. O ligeiro prolongamento da superfície articular para o lado, nas cabeças dos 2º, 4º e 5º metacarpais, permite, nos respectivos dedos, movimentos de adução e abdução, os quais são definidos como aproximação ou afastamento destes dedos em relação ao eixo do dedo médio e não em relação ao plano mediano do corpo. **Estas junturas são também capazes de alguma rotação, o que pode ser verificado durante o movimento de oposição, quando se toca com a polpa do polegar, sucessivamente, a polpa dos outros dedos.** Entre as cabeças dos 2º ao 5º metacarpais (exclui-se o do polegar) há **ligamentos metacarpais transversos profundos** que fixam os metacarpais durante a flexão dos dedos, aumentando a potência deste movimento. Esta fixação das articulações metacarpofalângicas é auxiliada por **ligamentos colaterais**, de cada lado das articulações, que se tornam tensos durante a flexão dos dedos.

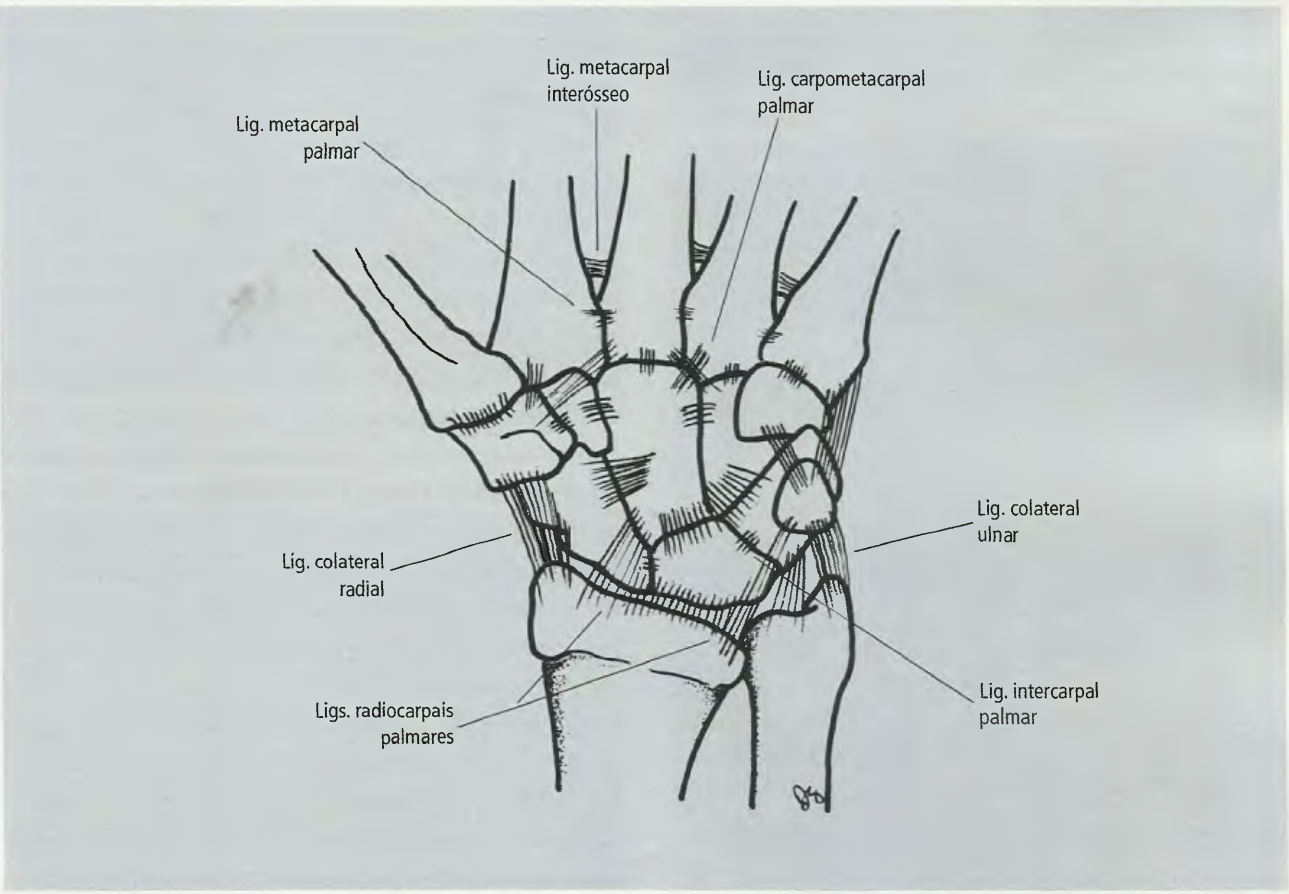


Fig. 18.148 Ligamentos palmares que unem os ossos do carpo e do metacarpo (esquemático).

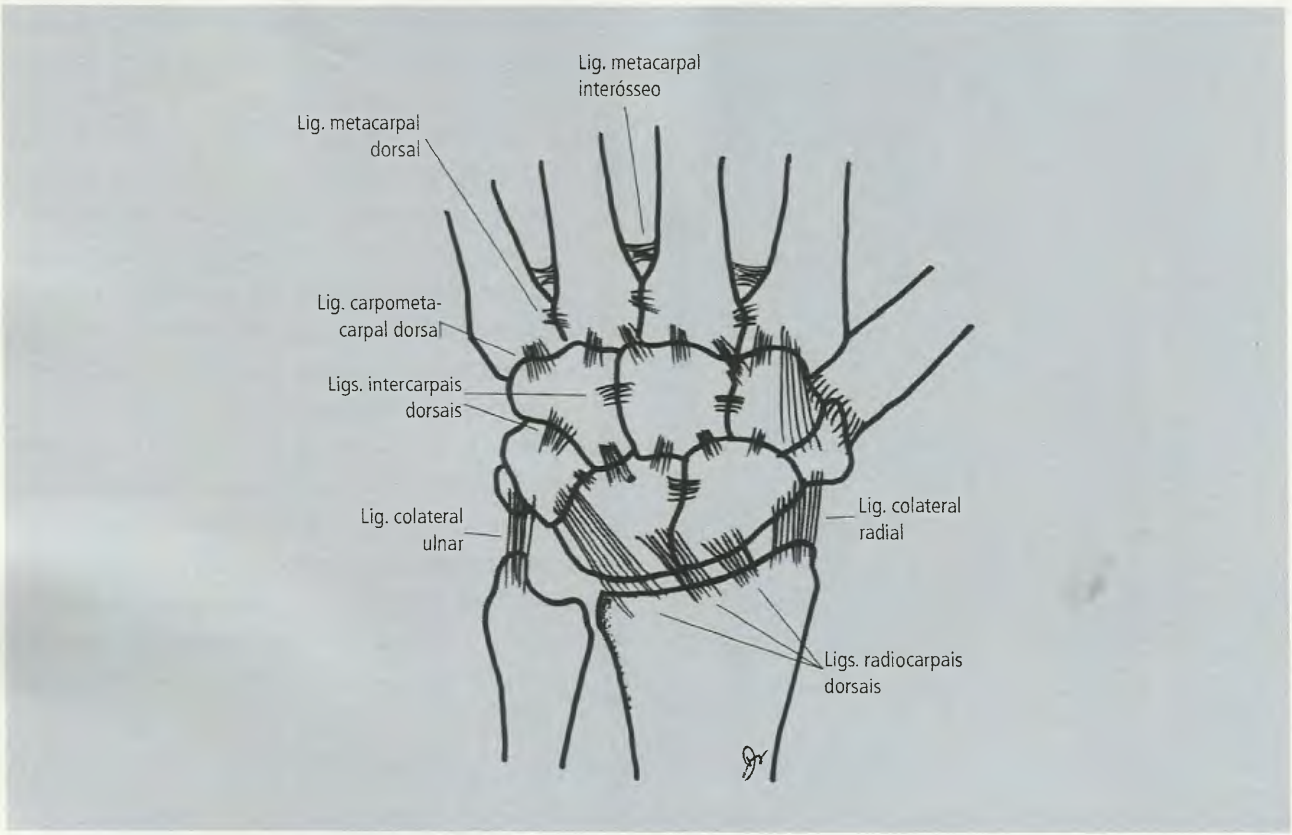


Fig. 18.149 Ligamentos dorsais que unem os ossos do carpo e metacarpo (esquemático).

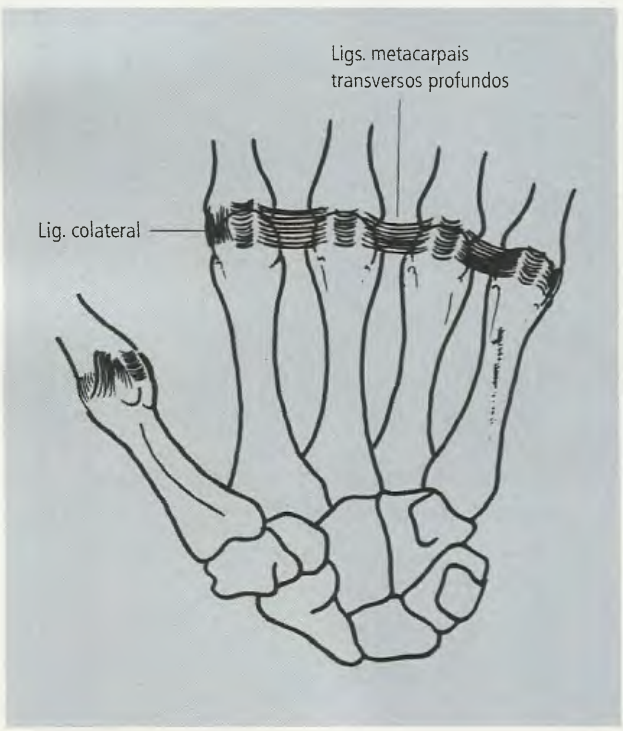


Fig. 18.150 Ligamentos metacarpofalângicos em vista palmar.

9.14.9 – Articulações Interfalângicas (Fig. 18.150)

As falanges se articulam umas com as outras constituindo **junturas sinoviais do tipo gínglimo (em dobradiça)**. **Ligamentos colaterais** reforçam os contornos medial e lateral das cápsulas destas articulações, além dos **ligamentos palmares**. Embora nestas junturas não ocorra rotação ativa, **é interessante observar que se os dedos estão fletidos individualmente todos eles apontam para o osso escafóide.** Este fato se deve ao arranjo dos ossos metacarpais nas suas junturas, ao comprimento variável destes ossos e à disposição particular de cada uma das junturas. As articulações interfalângicas são mais vulneráveis do que as articulações metacarpofalângicas devido à sua situação, mais superficial, entre os ossos, as bainhas fibrosas dos músculos flexores e a pele. **As articulações interfalângicas proximais (entre as falanges proximais e médias) são as mais importantes, pois sua lesão causa sérios prejuízos funcionais para a mão.**

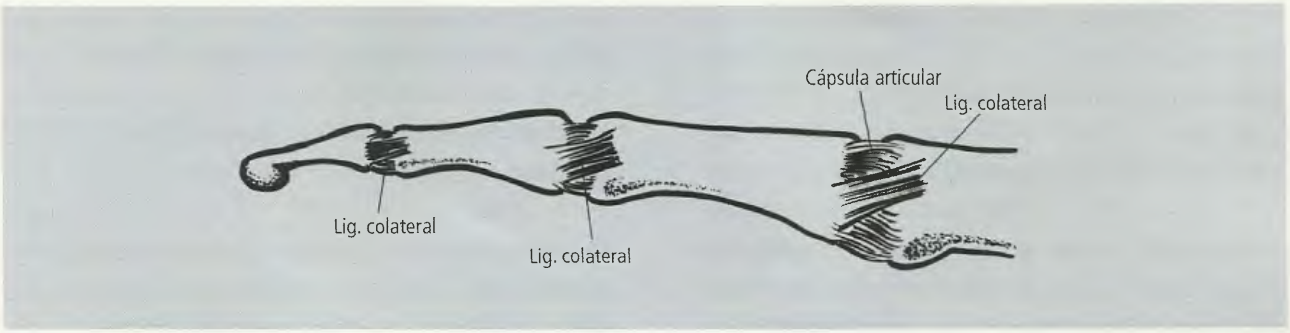


Fig. 18.151 Articulações metacarpofalângicas e interfalângicas.

9.14.10 – Movimentos da Mão

Os movimentos mais delicados da mão começam nas articulações radiocarpais e mediocarpais, e aqueles realizados nas junturas do braço e do antebraço são auxiliares para conduzir a mão para junto do local de suas ações. A mão, como um todo, pode ser movida em direção à face anterior do antebraço, **flexão**, ou ser deslocada em direção à face posterior do antebraço, **extensão** (Fig. 18.152), como também pode ser afastada do plano mediano, **abdução**, ou aproximar-se dele, **adução** (Fig. 18.153). Estes movimentos podem ser realizados isoladamente ou em combinação, **embora as junturas radiocarpal e mediocarpal não realizem rotação**. Flexão e extensão ocorrem em ambas articulações, ao passo que a abdução ocorre mais na radiocar-

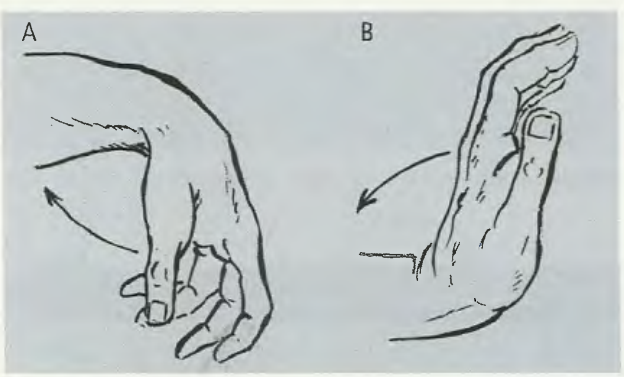


Fig. 18.152 Movimentos de flexão (A) e extensão (B) da mão.

TABELA 18.17 Resumo dos Movimentos da Mão

Movimento	Músculos
Flexão	Flexor ulnar do carpo, flexor radial do carpo, palmar longo
Extensão	Extensores radiais do carpo, longo e curto, e extensor ulnar do carpo
Abdução	Flexor radial do carpo e extensores radiais do carpo, longo e curto
Adução	Flexor ulnar do carpo e extensor ulnar do carpo

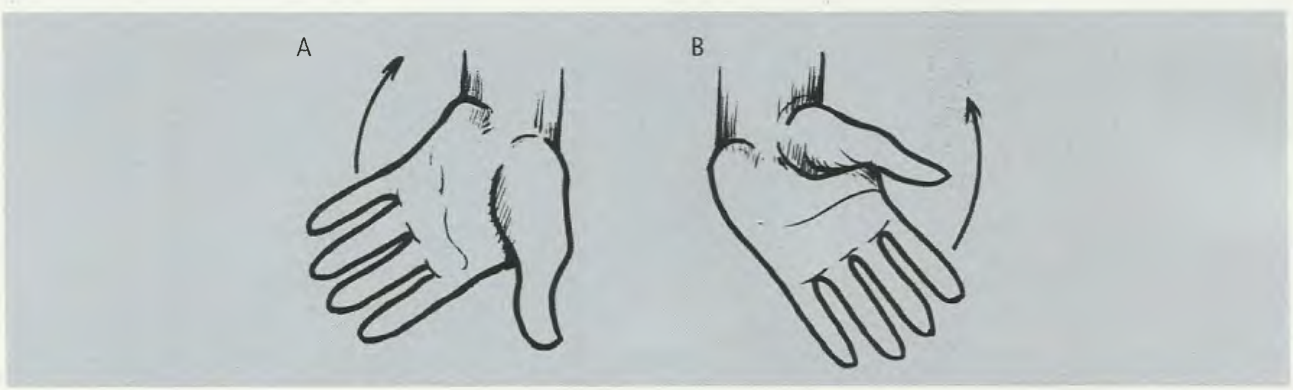


Fig. 18.153 Movimentos de abdução (A) e adução (B) da mão.

pal e a adução ocorre quase que inteiramente na mediocarpal. A Tabela 18.17 sintetiza estes movimentos e os músculos que os realizam.

9.14.11 – Movimentos dos Dedos

As disposições dos músculos que movem os dedos são muito complexas, o que não é surpreendente, dada a alta sofisticação da mão como instrumento de trabalho, com inúmeros movimentos coordenados, visando a conferir-lhe habilidade e destreza (Fig. 18.154). A Tabela 18.18 sintetiza os movimentos que ocorrem nos quatro dedos mediais e os músculos envolvidos.

9.14.12 – Movimentos do Polegar (Figs. 18.155 e 18.156)

A movimentação do polegar envolve, de forma muito sofisticada e, em geral, combinada, a ação de oito músculos. Além de **flexão, extensão, abdução e adução, o polegar tem os movimentos de oposição e de reposição**. Como existe um certo grau de rotação (que

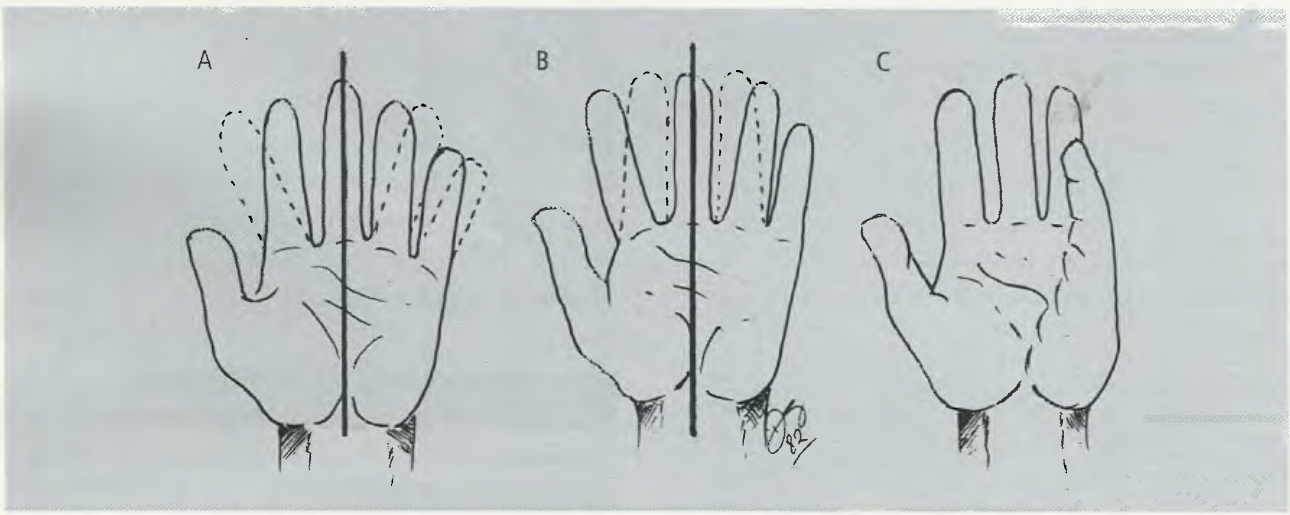


Fig. 18.154 Movimentos de abdução dos dedos (A), adução dos dedos (B) e a ação do m. oponente do dedo mínimo (C).

TABELA 18.18 Resumo dos Movimentos dos Dedos (2º a 5º)

Movimento	Músculos
Flexão dos dedos (falange proximal)	Interósseos, lumbricais e flexor curto do dedo mínimo (só o 5º dedo)
Flexão dos dedos (falange média)	Flexor superficial dos dedos (inclusive o 5º dedo)
Flexão dos dedos (falange distal)	Flexor profundo dos dedos (inclusive o 5º dedo)
Extensão dos dedos (falange proximal)	Extensor dos dedos (inclusive o 5º dedo), extensor do indicador (só o 2º dedo) e extensor do dedo mínimo (só o 5º dedo)
Extensão dos dedos (falanges média e distal)	Interósseos e lumbricais
Adução dos dedos (Fig. 18.154)	Interósseos palmares (exceto o 3º dedo)
Abdução dos dedos (Fig. 18.154)	Interósseos dorsais (exclusive o 5º dedo) e abdutor do dedo mínimo (só o 5º dedo)
Ação especial: flexão e rotação lateral do 5º metacarpal, tornando mais côncava a mão (Fig. 18.153)	Oponente do dedo mínimo

não pode ser executada ativamente como uma ação isolada, ocorrendo somente em combinação com outros movimentos) na articulação carpometacarpal, a combinação destes movimentos resulta na **circundução**. Para o polegar estes movimentos são conceituados da seguinte maneira:

- na **flexão**, o polegar desloca-se medialmente pelo plano da palma da mão, ao passo que o deslocamento lateral neste mesmo plano é a **extensão**;
- na **abdução**, o polegar se afasta da palma da mão, deslocando-se em um plano perpendicular a ela; já na **adução** ele se aproxima da palma, deslocando-se neste mesmo plano;
- a **oposição** é o resultado da combinação de abdução, rotação medial e flexão, fazendo com que a polpa digital do polegar toque a polpa digital dos outros dedos ou a face palmar destes. O retorno do polegar do movimento de oposição é a **reposição**;
- a **circundação** é a combinação de todos os outros movimentos. O ápice do polegar descreve um círculo e o polegar, um cone, cujo vértice é a articulação carpometacarpal.

Os movimentos do polegar estão sintetizados, com seus respectivos músculos, na Tabela 18.19.

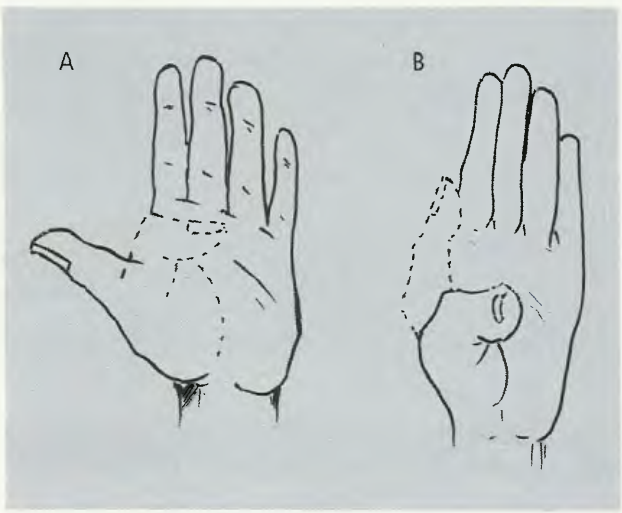


Fig. 18.155 Flexão e extensão do polegar (A). Abdução e adução do polegar (B).

Fig. 18.156 Oposição do polegar.

9.15 – Algumas Considerações

O conhecimento dos movimentos, do grupo muscular neles envolvido e de sua inervação permite estabelecer relações funcionais que levam ao diagnóstico clínico de distúrbios motores. Não raro, estes distúrbios estão associados à perda de sensibilidade em áreas determinadas, razão pela qual é importante conhecer também os territórios de inervação cutânea (Fig. 18.25). As Tabelas 18.20 a 18.24 seguintes sintetizam informações que explicitam os dados mais importantes sobre o assunto.

TABELA 18.19 Resumo dos Movimentos do Polegar

Movimentos	Músculos
Flexão do polegar	Flexores longo e curto do polegar
Extensão do polegar	Extensores longo e curto do polegar (neste movimento o abdutor longo do polegar estabiliza a base do polegar, indispensável para a extensão)
Abdução do polegar	Abdutor longo do polegar, auxiliado pelo abdutor curto e extensor curto do polegar)
Adução do polegar	Adutor do polegar, auxiliado pelo 1º interósseo palmar
Oposição	Oponente do polegar, auxiliado pelo abdutor curto, flexor curto e adutor do polegar
Flexão da falange distal do polegar	Interósseos palmares (exceto o 3º dedo)

TABELA 18.20 Nervos Cutâneos e Sua Origem

Nervo cutâneo	Origem
Cutâneo lateral superior do braço	Axilar
Cutâneo lateral inferior do braço	Radial
Cutâneo posterior do braço	Radial
Cutâneo posterior do antebraço	Radial
Cutâneo medial do braço	Fascículo medial do plexo braquial
Intercostobraquial	Segundo nervo intercostal
Cutâneo medial do antebraço	Fascículo medial do plexo braquial
Cutâneo lateral do antebraço	Musculocutâneo
Ramo superficial do n. radial	Radial
Ramo dorsal do n. ulnar	Ulnar
Ramo palmar do n. ulnar	Ulnar
Palmares digitais	Ulnar
Digitais dorsais	Ramo dorsal do n. ulnar
Palmares digitais	Mediano

TABELA 18.21 Fascículo Posterior do Plexo Braquial

Nervo	Músculo	Movimento
Axilar	Deltóide	Abdução do braço
	Redondo menor	Rotação lateral do braço
Radial	Tríceps braquial	Extensão do antebraço
	Ancôneo	Extensão do antebraço
	Braquiorradial	Flexão do antebraço
	Extensor radial do carpo (longo)	Extensão e abdução da mão
	Extensor radial do carpo (curto)	Extensão e abdução da mão
	Extensor dos dedos	Extensão da falange proximal dos dedos 2º a 5º
	Extensor do 5º dedo	Extensão da falange proximal do 5º dedo
	Extensor ulnar do carpo	Extensão e adução da mão
	Extensor longo do polegar	Extensão da falange distal do polegar
	Extensor do indicador	Extensão da falange proximal do 2º dedo
	Abdutor longo do polegar	Abdução do polegar
	Extensor curto do polegar	Extensão da falange proximal do polegar
	Supinador	Supinação do antebraço

O n. radial inerva todos os músculos extensores do braço, antebraço, mão e dedos, incluindo o polegar. Além disto, inerva o músculo mais importante da supinação e um único músculo flexor, o braquiorradial, um dos flexores do antebraço.

O **n. ulnar** só inerva dois músculos no antebraço, mas se distribui para a maioria dos músculos curtos da mão. Assim, é compreensível que **as lesões do n. ulnar, ao nível do cotovelo ou do punho, acarretem distúrbios motores na mão.**

O n. mediano inerva todos os músculos flexores situados no antebraço, exceto o flexor ulnar do carpo e a cabeça ulnar do flexor profundo dos dedos. Assim, uma lesão do n. mediano em nível alto, no antebraço, interferirá principalmente com a pronação do antebraço, flexão do polegar e flexão das falanges do 2º e 3º dedos. Por outro lado, se a lesão ocorrer no nível do punho, a abdução do polegar será abolida ou, pelo menos, insatisfatória, além de haver perda de sensibilidade na parte lateral da palma e no dorso das extremidades dos dedos radiais.

TABELA 18.22 Fascículo Lateral do Plexo Braquial

Nervo	Músculo	Movimento
Musculocutâneo	Coracobraquial	Flexão do braço
	Braquial	Flexão do antebraço
	Bíceps braquial	Flexão do antebraço

TABELA 18.23 Fascículo Medial do Plexo Braquial

Nervo	Músculo	Movimento
Ulnar	Flexor ulnar do carpo	Flexão e adução da mão
	Flexor profundo dos dedos (cabeça ulnar)	Flexão da falange distal dos dedos 3º, 4º, e 5º.
	Palmar curto	Tensiona a pele da região hipotenar
	Abdutor do dedo mínimo	Abdução do 5º dedo
	Flexor curto do dedo mínimo	Flexão do 5º dedo
	Oponente do dedo mínimo	Flexão e rotação lateral do 5º metacárpico
	Adutor do polegar	Adução do polegar
	Flexor curto do polegar (cabeça profunda)	Flexão do polegar
	Interósseos dorsais	Abdução dos dedos (exceto o 5º dedo), flexão da falange proximal e extensão das falanges média e distal dos dedos
	Interósseos palmares	Adução dos dedos, flexão da falange proximal e extensão das falanges média e distal dos dedos
	Lumbricais 3º e 4º	Flexão da falange proximal e extensão das falanges média e distal do 4º e 5º dedos

TABELA 18.24 Fascículos Lateral e Medial do Plexo Braquial

Nervo	Músculo	Movimento
Mediano	Pronador redondo	Pronação do antebraço
	Pronador quadrado	Pronação do antebraço
	Flexor radial do carpo	Flexão e abdução da mão
	Palmar longo	Tensiona a aponeurose palmar
	Flexor superficial dos dedos	Flexão da falange média dos dedos
	Flexor profundo dos dedos (cabeça radial)	Flexão da falange distal dos dedos
	Flexor longo do polegar	Flexão do polegar
	Flexor curto do polegar (cabeça superficial)	Flexão do polegar
	Abdutor curto do polegar	Abdução do polegar
	Oponente do polegar	Oposição do polegar
	Lumbricais (1º e 2º)	Flexão da falange proximal e extensão das falanges média e distal do 2º e 3º dedos

19 Crânio, Coluna Vertebral e Partes Moles do Dorso

1.0 – O estudo da cabeça, do pescoço, do tórax, do abdome e da pelve é precedido pelo conhecimento prévio do crânio, da coluna vertebral e das partes moles do dorso. O crânio é a parte esquelética da cabeça ao passo que a coluna vertebral, situada no plano mediano do dorso do indivíduo, estende-se do pescoço à pelve. Nas partes moles do dorso incluem-se as articulações da coluna vertebral, os músculos, os vasos e os nervos.

2.0 – CRÂNIO

O crânio forma uma caixa óssea, destinada, funcionalmente, a abrigar e a proteger o encéfalo. Entretanto, cumpre também outras funções importantes:

- apresenta cavidades para órgãos da sensibilidade específica (visão, audição, equilíbrio, olfato e gustação);
- apresenta aberturas para passagem do ar e do alimento;
- apresenta maxilas, mandíbula e dentes, que são necessários para a mastigação.

Pode-se dividir o crânio em duas grandes porções: **neurocrânio** e **viscerocrânio**. O primeiro, superior e posterior, maior, abriga o encéfalo, donde o seu nome; o segundo, anterior e inferior, menor, está relacionado com órgãos de dois grandes sistemas, o digestório e o respiratório, viscerais, daí o seu nome. **O viscerocrânio é conhecido comumente com o nome de face. No nascimento, o neurocrânio é bem mais volumoso que o viscerocrânio**, pois o primeiro está relacionado com o crescimento do encéfalo, dos olhos e dos órgãos de audição e equilíbrio e estes já se acham bem desenvolvidos à época do nascimento. No entanto, o desenvolvimento do viscerocrânio está ligado ao aparecimento dos dentes e dos seios maxilares. Assim, até que isto ocorra, a altura da face é pequena. Mesmo no adulto continua a desproporção entre neurocrânio e viscerocrânio, mas ela é menor do que a que ocorre no nascimento e na infância (Fig. 19.1).

A caixa craniana constitui-se de 22 ossos dos quais apenas um, a mandíbula, é móvel, estando em conexão com o restante do crânio por uma articulação sinovial, a articulação temporomandibular. **Os restantes 21 ossos unem-se por articulações praticamente imóveis.** A maioria delas é articulação fibrosa do tipo sutura, que recebe quase sempre o nome dos ossos que une. **Os ossos que constituem o neurocrânio são formados por lâminas externa e interna, de substância compacta, e por uma camada média esponjosa chamada díploe.** Uma forte pancada nestes ossos pode deprimir a lâmina externa que absorve grande parte da força, mas a lâmina interna pode romper-se e lesar o encéfalo, os

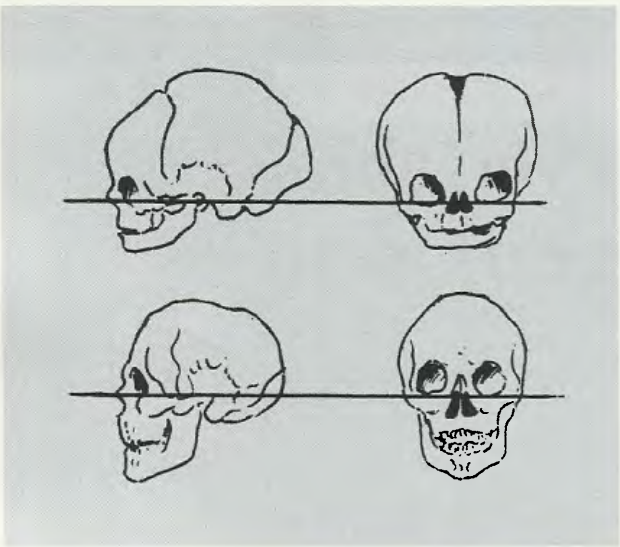


Fig. 19 1 Desproporção neurocrânio/viscerocrânio.

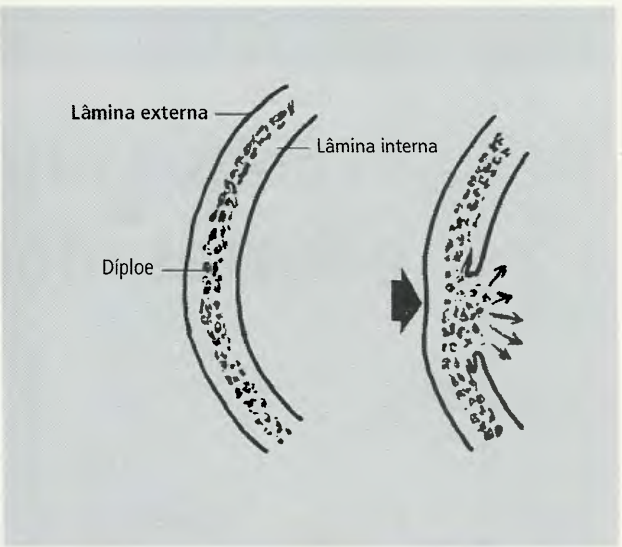


Fig. 19.2 Mecanismo de fratura nos ossos laminares do crânio.

vasos e os nervos do crânio (Fig. 19.2). Dos 22 ossos, 14, incluindo-se a mandíbula, constituem o esqueleto facial (viscerocrânio) e oito ossos planos formam o neurocrânio. O posicionamento do crânio na posição anatômica é orientado pelo **plano orbitomeático**, no qual as margens inferiores das órbitas e as margens superiores dos meatos acústicos externos estão no mesmo plano horizontal (Fig. 19.3).

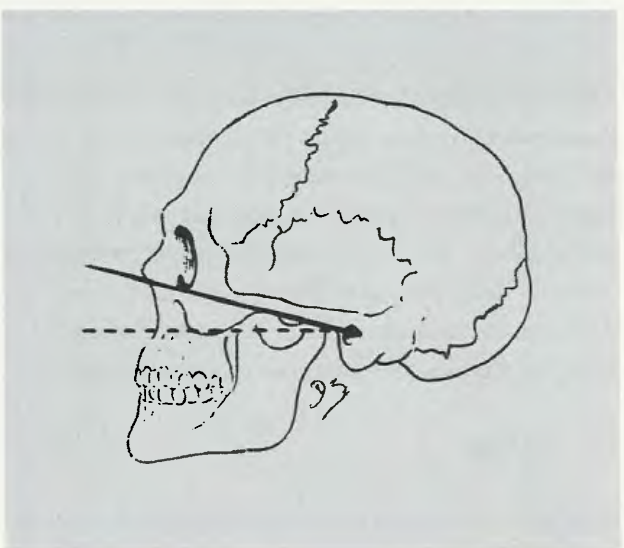


Fig. 19.3 O plano orbitomeático está indicado pela linha cheia. A linha interrompida mostra a posição em que deve estar a cabeça na posição de descrição anatômica.

2.1 – Abóbada Craniana

Os ossos do neurocrânio são mais espessos posteriormente e sobre as órbitas, e mais delgados lateralmente, onde músculos reforçam a proteção. A forma do crânio é esferoidal, o que oferece maior proteção, pois as pancadas tendem a desviar-se em sua superfície curva e lisa. As partes do crânio que, dos lados, sobem em curva por sobre o encéfalo, formam a **abóbada craniana**, com quatro ossos (Fig. 19.4). A abóbada craniana é, em geral, ovóide, e mais larga posteriormente do que anteriormente. Quatro ossos podem então ser identificados: o **frontal**, anterior; o **occipital**, posterior; e os dois **parietais**, direito e esquerdo. Estes ossos estão unidos por suturas. A que fica entre os ossos parietais e o frontal é denominada **sutura coronal**, e entre os parietais e occipital fica a **sutura lambdóidea**. Os parietais estão unidos no plano mediano pela **sutura sagital**. A intersecção das suturas coronária e sagital é o **bregma**, e a das suturas sagital e lambdóide é o **lambda**. Chama-se **vértex** o ponto mais elevado do crânio na sutura sagital. A porção mais convexa do osso parietal é conhecida como **eminência parietal**. Ao nascimento, os ossos do crânio estão mais separados e o tecido conjuntivo que se interpõe entre eles é mais abundante. Além disso, o osso frontal está dividido, pois suas duas partes ainda não se fundiram. Assim, no nível do bregma forma-se um espaço losangular, o

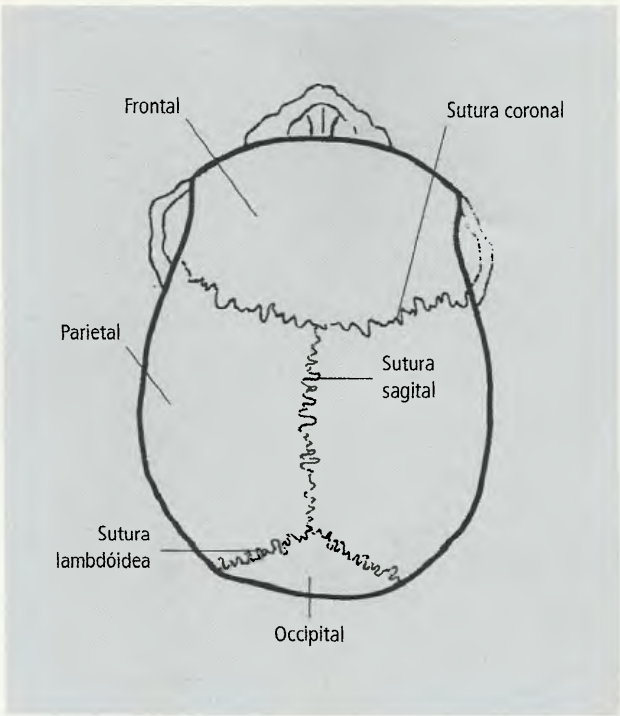


Fig. 19.4 Abóbada craniana.

fontículo anterior, ao passo que no nível do lambda, um outro espaço, menor e triangular, recebe o nome de **fontículo posterior** (Fig. 19.5). Vulgarmente, estes espaços são conhecidos como **moleiras** e são pontos onde a proteção ao encéfalo é deficiente. Até os 2 anos de idade os fontículos desaparecem pelo crescimento e encontro dos ossos.

2.2 – Norma Occipital do Crânio

A parte posterior do crânio é composta de porções dos ossos parietais e temporais, e do osso occipital. Além desses, outras estruturas importantes são identificáveis posteriormente (Fig. 19.6):

- a **sutura parietomastóidea**, entre o osso parietal e o processo mastóide do osso temporal;
- a **sutura occipitomastóidea**, entre o osso occipital e o processo mastóideo do osso temporal;
- o **forame mastóideo**, situado no processo mastóide, próximo à sutura occipitomastóidea e que dá passagem a vasos;
- a **protuberância occipital externa** é uma projeção mediana, muito saliente, abaixo do lambda e palpável no vivente. O centro da protuberância occipital externa é um ponto craniométrico denominado **ínio**;
- a **linha nucal superior** é uma crista curva que parte de cada lado da protuberância occipital externa, com direção lateral;
- a **linha nucal suprema**, situada cerca de 1 cm acima da linha superior da nuca, mais arqueada e inconstante.

2.3 – Norma Anterior do Crânio

No crânio, em vista anterior (Fig. 19.7), vê-se a fronte, as órbitas, a proeminência da face, o nariz ósseo externo, as maxilas e a mandíbula. Esta última será vista mais à frente.

O **osso frontal** forma o esqueleto da fronte. Inferiormente, de cada lado do plano mediano, ele se articula com os **ossos nasais** e o ponto de intersecção desta junção, no plano mediano, é denominado **násio**. A área acima do násio, e entre os arcos superciliares, é a **glabela**. Os **arcos superciliares** são elevações arqueadas que se estendem de cada lado da glabela, em direção lateral. Até os 6 anos de idade o frontal é dividido no plano mediano, pela **sutura frontal**. Raras vezes esta divisão pode persistir no adulto e a linha de separação é conhecida como **sutura metópica**.

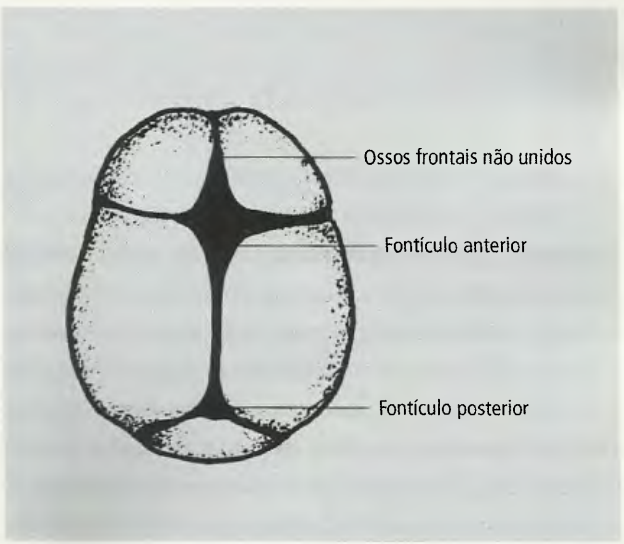


Fig. 19.5 Crânio fetal visto superiormente. Observe a presença dos fontículos anterior e posterior.

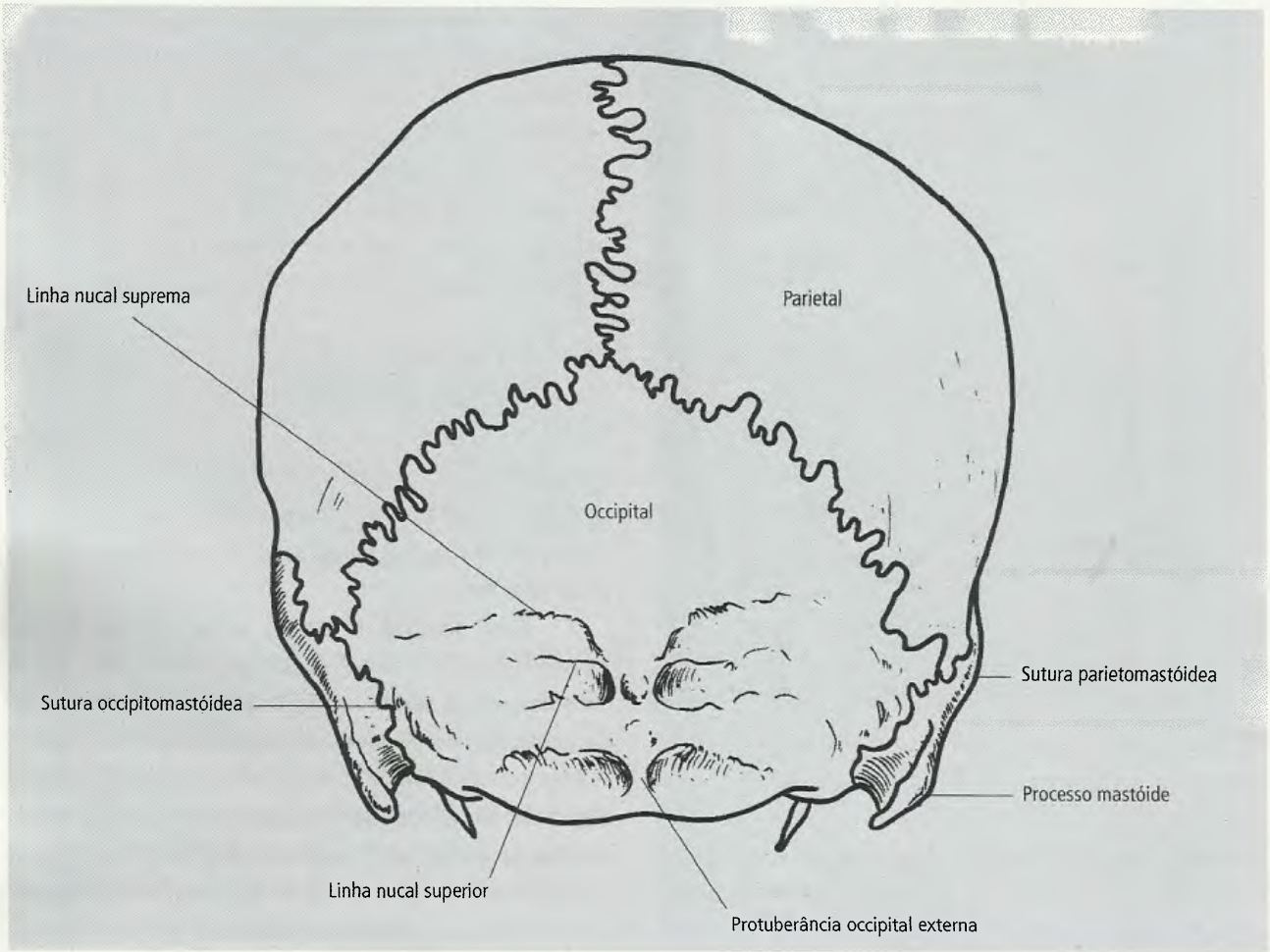


Fig. 19.6 Vista posterior do crânio.

2.3.1 – Órbitas

São duas cavidades ósseas nas quais estão situados os olhos, que contém os seguintes acidentes (Figs. 19.7 e 19.8):

- a **margem supra-orbital**, que é o contorno superior da órbita, constituída pelo osso frontal;
- a **incisura supra-orbital**, situada na porção medial da margem supra-orbital, aloja o **nervo** e os **vasos supra-orbitais**. Em alguns crânios pode ser um forame. Medialmente à incisura a margem supra-orbital é cruzada pelos **nervos** e **vasos supratrocleares**;
- o **processo zigomático do osso frontal** é a continuação da margem supra-orbital, lateralmente. É facilmente palpável no vivente;
- o **teto da órbita**, formado na sua maior parte pelo osso frontal;
- a **margem lateral da órbita**, constituída pelos ossos frontal e zigomático;
- a **margem inferior da órbita**, constituída pela maxila e zigomático;
- a **margem medial da órbita**, pouco nítida, é constituída pela maxila e pelos ossos frontal e lacrimal;
- o **forame infra-orbital**, situado na maxila, abaixo da margem inferior da órbita, e que **dá passagem aos vasos e nervo infra-orbitais**.

2.3.2 – Proeminência da Face

A proeminência da face é formada pelo **osso zigomático**, situado na parte inferior e lateral da órbita, e repousa sobre a maxila. É facilmente palpável ("maçã do rosto"). O **processo frontal do osso zigomático** se articula com o **processo zigomático do osso frontal**.

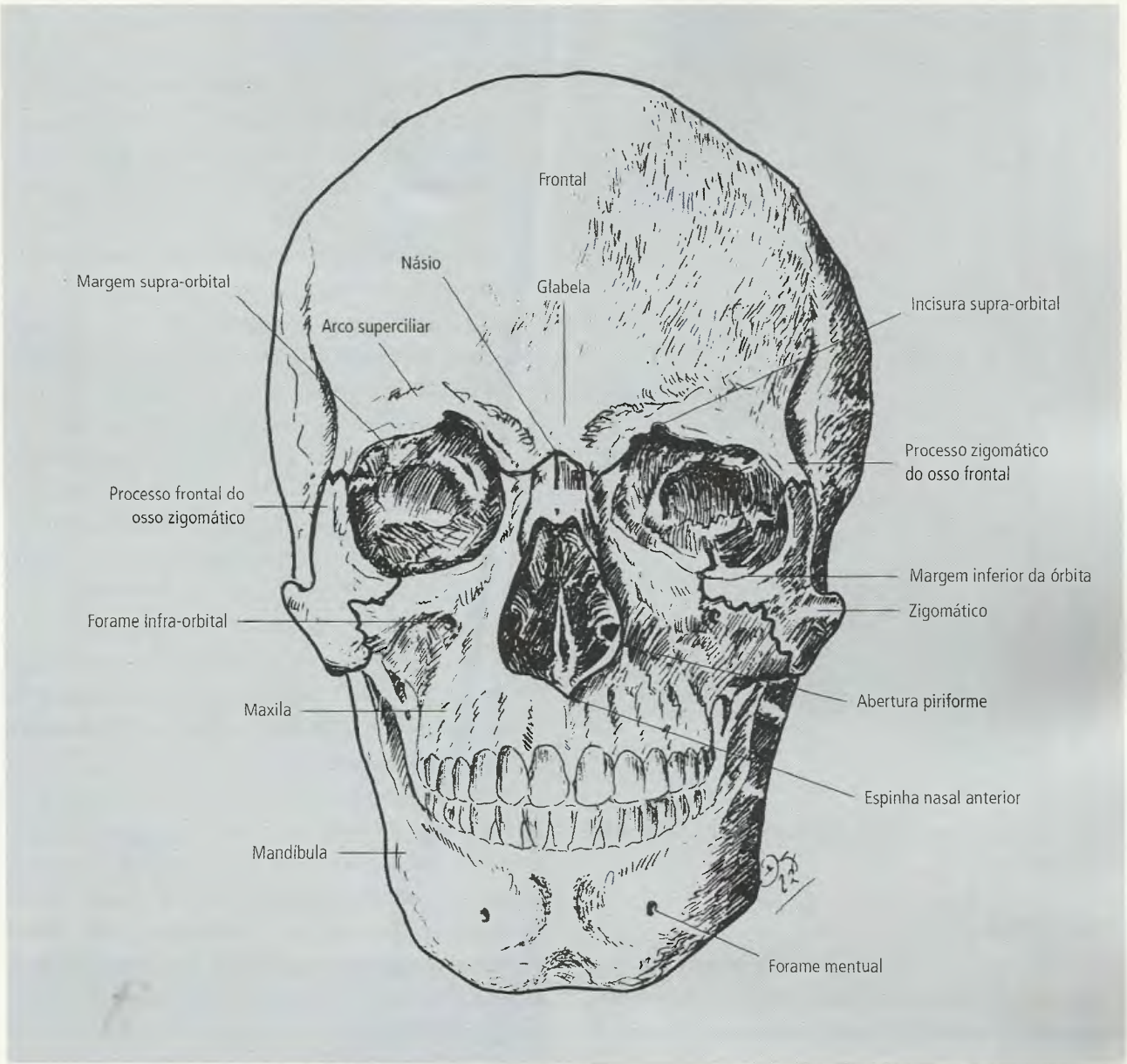


Fig. 19.7 Vista anterior do crânio.

2.3.3 – Nariz Ósseo Externo

A parte óssea do nariz externo **é formada pelos ossos nasais e pelas maxilas** e termina, anteriormente, como **abertura piriforme** (Fig. 19.7). Os ossos nasais situam-se entre os **processos frontais das maxilas** e estão unidos no plano mediano. Articulam-se com o frontal superiormente, enquanto suas margens inferiores estão ligadas às cartilagens nasais que constituem um arcabouço cartilaginoso para as partes moles do nariz externo. **Através da abertura piriforme vê-se a cavidade nasal dividida pelo septo nasal ósseo em cavidades nasais, direita e esquerda.** A parte anterior do septo nasal é constituída por cartilagem e a posterior pelo **osso vômer** e parte do **osso etmóide**. Cada parede lateral da cavidade nasal apresenta, geralmente, três placas curvas (podem existir quatro) denominadas **conchas**. Os espaços situados abaixo das conchas são denominados **meatos (superior, médio e inferior)**. No plano mediano, a margem inferior da abertura piri-

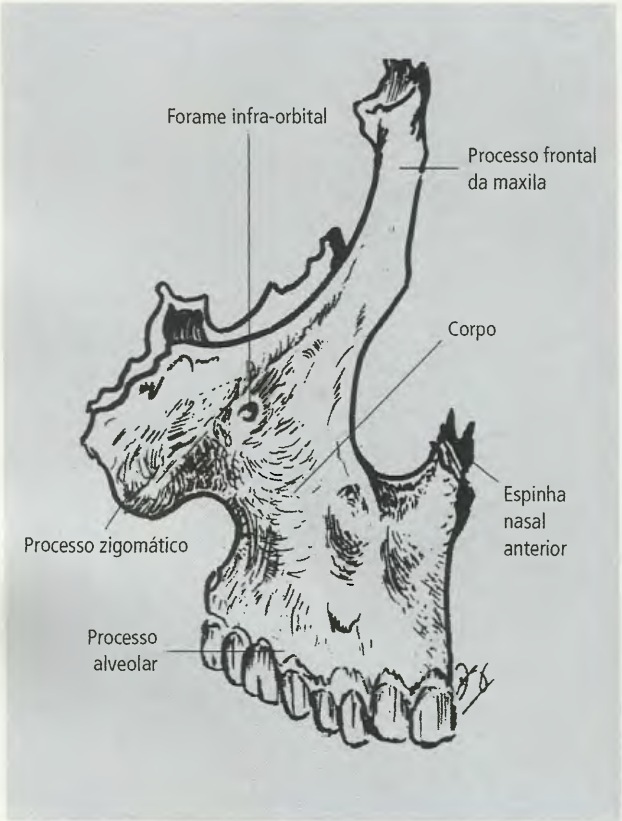


Fig. 19.8 Maxila direita em vista lateral.

forme apresenta um esporão ósseo aguçado, a **espinha nasal anterior**.

2.3.4 – Maxilas

O maxilar é composto de duas maxilas. O crescimento das maxilas é responsável pelo alongamento vertical da face entre os 6 e 12 anos de idade. Seus principais acidentes são (Fig. 19.8):

- o **corpo da maxila**, que contém uma cavidade, o **seio maxilar**;
- o **processo zigomático**, que se articula com o osso zigomático;
- o **proceso frontal**, que se articula com o osso frontal;
- o **processo alveolar**, no qual se implantam os dentes superiores nos **alvéolos dentais**;
- o **processo palatino**, que se estende medial e horizontalmente para encontrar seu homônimo do lado oposto e formar a maior parte do esqueleto do palato duro;
- o **forame infra-orbital**;

2.4 – Norma Lateral do Crânio

Em vista lateral, muitos elementos descritos anteriormente também são identificáveis e outros aparecem, particularmente alguns acidentes do osso temporal.

No **osso zigomático** são reconhecidos os seguintes elementos (Fig. 19.9):

- a **articulação do zigomático com o processo zigomático da maxila, medialmente**;
- o **processo frontal do zigomático**;
- a **fossa temporal**, situada posteriormente ao processo frontal do zigomático e da órbita, lateralmente à abóbada craniana, é uma profunda depressão, que **aloja o m. temporal**. Ela está limitada, lateralmente, por uma ponte óssea, palpável no vivente, denominada **arco zigomático**. O assoalho da fossa temporal, que dá origem ao m. temporal, contém porções do frontal, do parietal, a asa maior do osso esfenóide e porção da parte escamosa do osso temporal;
- o **arco zigomático** é uma estreita barra óssea constituída anteriormente pelo **processo temporal do zigomático, que se une ao processo zigomático do osso temporal**.

No **osso temporal** é facilmente identificável a **parte escamosa do osso temporal** (Fig. 19.10) que se articula com o osso parietal pela **sutura escamosa**. Acima da sutura escamosa, e com a mesma forma semicircular, podem ser distinguidas duas **linhas temporais, superior e inferior, no osso parietal**. Acompanhando-se a borda inferior do arco zigomático, posteriormente, chega-se ao **tubérculo articular** e, imediatamente posterior a ele, **à fossa mandibular, que recebe a cabeça da mandíbula**. Posteriormente a esta localiza-se o **meato acústico externo**, canal osteocartilaginoso entre o meio externo e a membrana do tímpano. **A membrana do tímpano separa, no vivente, o meato acústico externo da orelha média (cavidade timpânica), que é um espaço dentro do osso temporal.** Posteriormente ao meato acústico externo está o **processo mastóide do osso temporal**, caracterizado por um cone truncado, robusto, que se projeta inferiormente, e se destina à fixação de músculos. Processo mastóide do osso temporal contém certo número de espaços aéreos no seu interior, as **células mastóideas** que estão em comunicação com a orelha

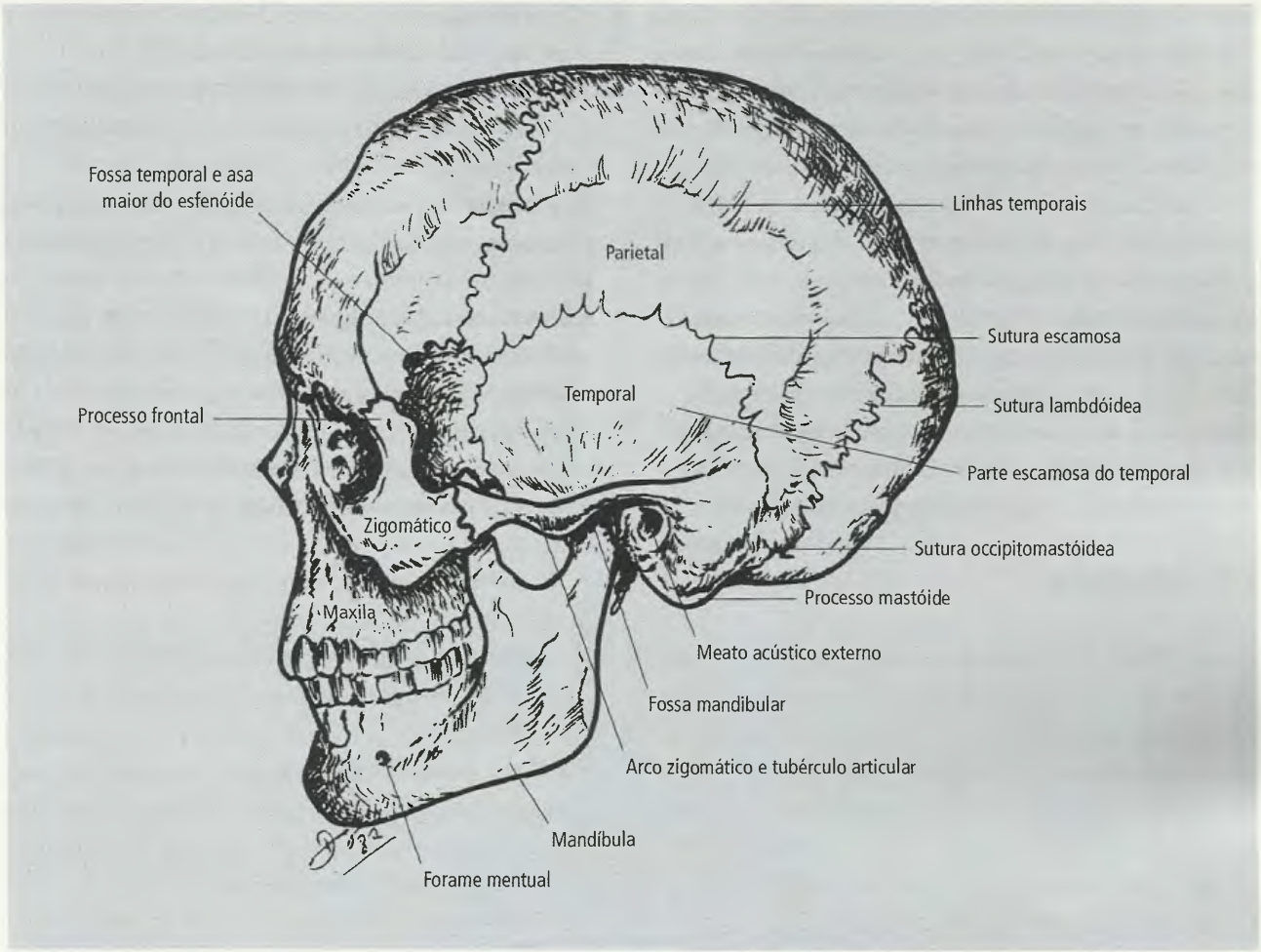


Fig. 19.9 Crânio em vista lateral.

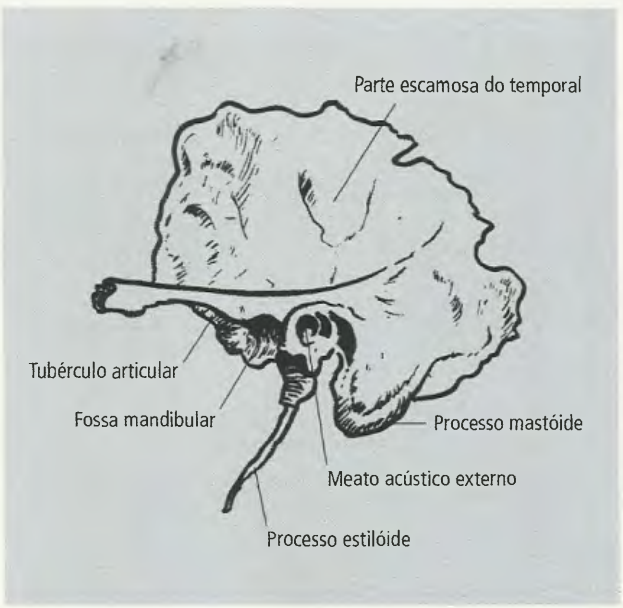


Fig. 19.10 Osso temporal em vista lateral.

média. O **processo estilóide** do osso temporal é um estilete ósseo que parte do assoalho do meato acústico externo, com direção inferior e anterior, e serve para a fixação de músculos.

Posteriormente ao processo mastóide situa-se a porção visível do osso occipital, denominada **escama do osso occipital**. A articulação entre o occipital e o temporal é marcada pela **sutura occipitomastóidea**, ao passo que a **sutura lambdóidea**, já descrita, situa-se entre o occipital e o parietal.

A **fossa infratemporal** é um espaço de configuração irregular, situado posteriormente à maxila e que é apenas a continuação inferior da fossa temporal, considerando-se que o limite entre as duas, no sentido horizontal, seja o arco zigomático. Assim, pode-se dizer que o limite medial da fossa infratemporal é a **lâmina lateral do processo pterigóide do esfenóide**. Já seu limite lateral é o

ramo e o **processo coronóide da mandíbula**. **A fossa infratemporal tem como seu principal conteúdo a parte inferior do m. temporal, os mm. pterigóideos (lateral e medial), a a. maxilar e os nn. mandibular e maxilar**. Acima da superfície posterior da maxila, entre ela e a asa maior do esfenóide, a fossa infratemporal comunica-se com a órbita por meio da **fissura orbital inferior**. Ela se continua, posteriormente, com a **fissura pterigomaxilar** (Fig. 19.11), uma fenda localizada entre a lâmina lateral do processo pterigóide e a maxila. Esta fenda comunica a fossa infratemporal, que lhe é lateral, com um espaço que lhe é medial, a **fossa pterigopalatina**. Deste modo, a fissura pterigopalatina é a porta de entrada da fossa pterigopalatina.

2.5 – Mandíbula

A mandíbula é formada por corpo, ramo e, na junção das duas partes, o ângulo da mandíbula, cuja parte mais proeminente, palpável no vivente, é denominada gônio pelos antropologistas (Fig. 19.12). O corpo tem forma de ferradura e os dois ramos partem dos extremos da ferradura em direção ascendente.

Na superfície externa do corpo os seguintes acidentes são identificáveis (Fig. 19.13):

- a **protuberância mentual** é uma projeção inferior da crista mediana, pouco marcada, que indica a linha de fusão das metades da mandíbula. A crista é denominada **sínfise da mandíbula**;
- o **forame mentual** situado, freqüentemente, sob o 2º pré-molar. O nervo e os vasos mentuais emergem do forame;
- a **linha oblíqua** é uma crista pouco saliente que se estende, obliquamente, até a margem anterior do ramo;
- a **parte alveolar** é a borda superior do corpo da mandíbula, onde se encontram cavidades, os **alvéolos dentais**, que recebem os dentes inferiores;
- a **fossa digástrica** é uma depressão irregular situada sobre ou posterior à margem inferior da mandíbula (também denominada **base**), junto da sínfise da mandíbula.

Na superfície interna do corpo encontram-se (Fig. 19.14):

- aa. **espinhas genianas, superior e inferior**, são duas pequenas projeções irregulares, situadas próximas à linha mediana e destinadas à fixação de músculos;
- a **linha milo-hióidea** é uma crista oblíqua, nem sempre muito saliente, que se estende da fossa digástrica, anteriormente, até um ponto situado no nível do 3º dente molar inferior;
- a **fóvea submandibular** é uma depressão situada abaixo da parte média da linha milo-hióidea, **alojando parte da glândula submandibular**;

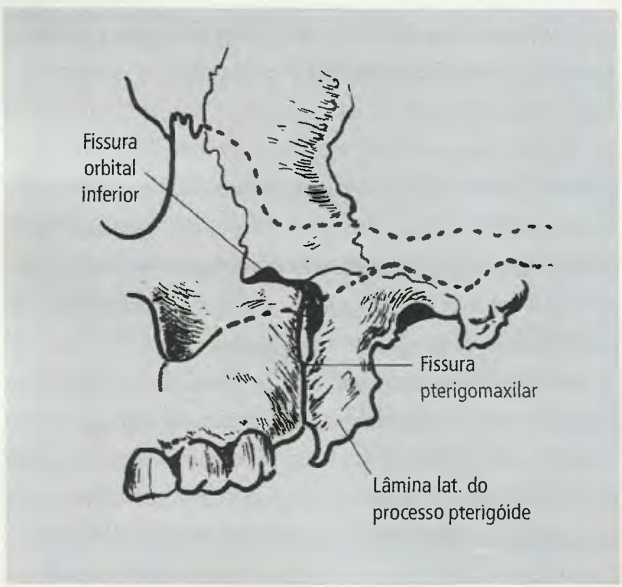


Fig. 19.11 Maxila em vista lateral.

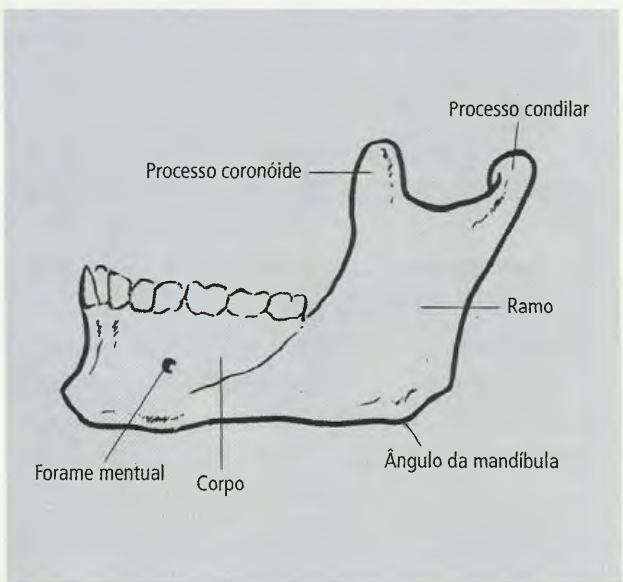


Fig. 19.12 Mandíbula em vista lateral.

- a **fóvea sublingual** é uma pequena depressão situada anteriormente à fóvea submandibular, porém superiormente à linha milo-hióidea. **Aloja a glândula sublingual.**

A margem superior do ramo é côncava e forma a **incisura da mandíbula**. A incisura é delimitada, anteriormente, pelo **processo coronóide**, e, posteriormente, pelo **processo condilar**. Este é constituído pela **cabeça da mandíbula** e por uma porção mais estreitada, imediatamente inferior à cabeça, o **colo da mandíbula**. A margem anterior do ramo é contínua com a linha oblíqua do corpo da mandíbula e pode ser palpada por dentro da boca. **A superfície lateral do ramo é plana e dá inserção ao m. masseter, um dos músculos mastigadores.**

Na superfície medial do ramo estão os seguintes acidentes (Fig. 19.14):

- o **forame da mandíbula**, que constitui a abertura do canal da mandíbula que corre dentro do corpo da mandíbula. **Pelo forame penetram o nervo e os vasos alveolares inferiores.** O canal da mandíbula que se estende até o plano mediano dá origem, no seu decurso, a um pequeno canal que se abre no **forame mentual**;
- a **língula**, que é uma projeção óssea que limita medialmente o forame da mandíbula;
- o **sulco milo-hióideo**, que se inicia posteriormente à língula e se estende, anterior e inferiormente, até a **fossa submandibular**. **Aloja o nervo e os vasos milo-hióideos**;

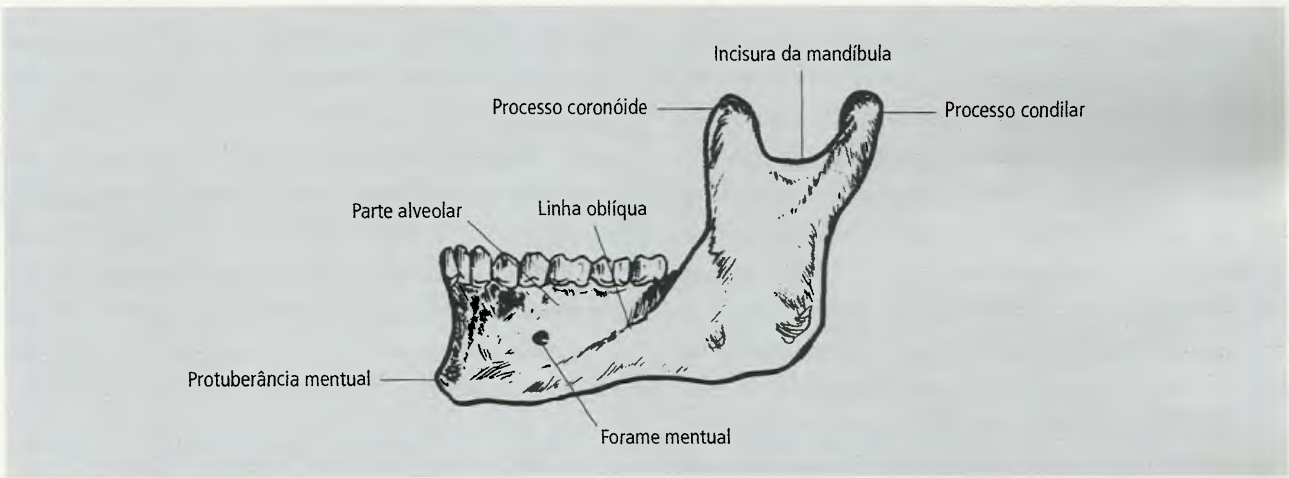


Fig. 19.13 Mandíbula em vista lateral.

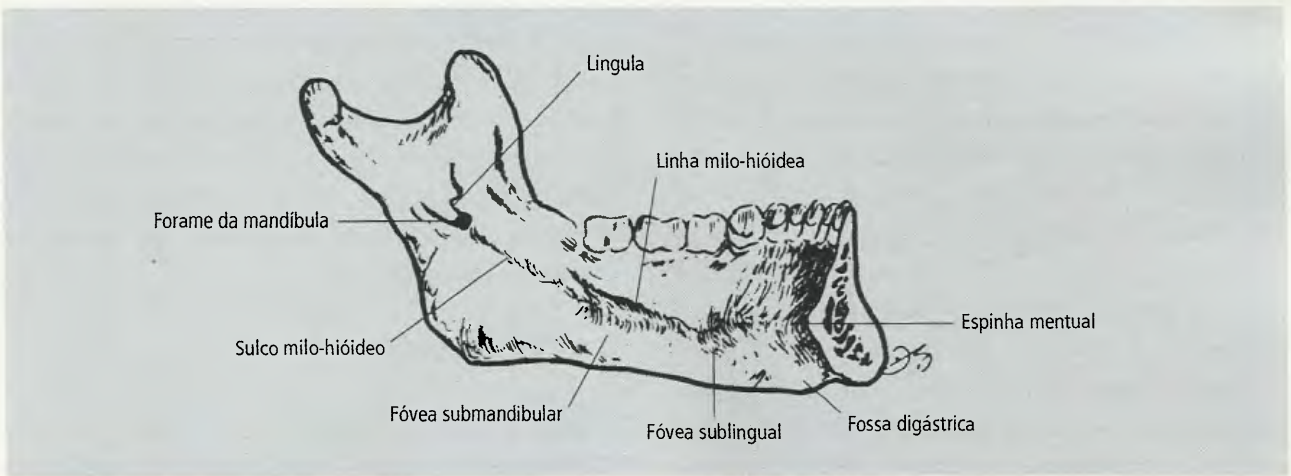


Fig. 19.14 Mandíbula em vista medial.

2.6 – Norma Basilar do Crânio

Na **base do crânio (face inferior)**, os principais acidentes existentes serão descritos a seguir no sentido ântero-posterior e ocupando uma faixa que fica limitada, lateralmente, pelos processos estilóides do osso temporal (Fig. 19.15). Anteriormente, em forma de U, situam-se os **processos alveolares** das maxilas com os dentes superiores, contornando uma plataforma óssea deprimida, o **palato duro**, que constitui o teto da boca e o assoalho das cavidades nasais. O palato duro está formado pelo **processo palatino da maxila**, maior e anterior, e pela **lâmina horizontal do osso palatino**, posterior e menor. No plano mediano, posteriormente, as lâminas horizontais do osso palatino formam uma projeção óssea, a **espinha nasal posterior**. A partir da espinha nasal posterior, as bordas posteriores das lâminas do palatino são côncavas e se estendem lateralmente. Elas constituem as margens inferiores dos dois **cóanos**, aberturas posteriores das fossas nasais, **pelas quais as a cavidade nasal se comunica com a faringe**. Os cóanos estão separados pela borda posterior do **septo nasal**, neste ponto constituído pelo **osso vômer**. Posterior ao vômer, está, no plano mediano, o corpo do osso esfenóide ao qual se prendem, projetando-se inferiormente, duas lâminas ósseas, uma medial e outra lateral. Em conjunto formam o **processo pterigóide** e entre elas está a **fossa pterigóidea**. Posterior e lateralmente à lâmina lateral do processo pterigóide situa-se o **forame oval, que dá passagem ao n. mandibular**, e o **forame espinhoso**, lateral e posterior ao forame oval, **através do qual passam os vasos meníngeos médios**. O corpo do osso esfenóide se articula com a parte basilar do osso occipital pela **sincondrose esfenoccipital, uma articulação cartilagínea, um dos raros exemplos deste tipo de articulação no corpo humano**. Sobre a parte basilar, ainda no plano mediano, há uma projeção óssea, o **tubérculo faríngeo, que serve para a fixação da faringe**. De cada lado da parte basilar do occipital é vista uma abertura denteada, o **forame lacerado**, que, no vivente, é fechado por uma cartilagem.

Posteriormente à parte basilar do occipital, abre-se um grande forame, **o forame magno do osso occipital**. Este grande forame comunica a cavidade craniana (que aloja o encéfalo) com o canal vertebral (que aloja a medula espinhal). De cada lado do forame magno estão os **côndilos occipitais que se articulam com a primeira vértebra da coluna vertebral, o atlas**. Sob o côndilo occipital há um canal, o **canal do n. hipoglosso, para a passagem do n. hipoglosso**.

Posterior ao processo estilóide e junto de sua base, está o **forame estilomastóideo, do qual emerge o n. facial**. Medialmente ao processo estilóide está o **canal carótico, anterior, para a passagem da a. carótida interna, e o forame jugular, pelo qual passam a v. jugular interna e os nn. glossofaríngeo, vago e acessório**.

2.7 – Cavidade do Crânio

A cavidade craniana aloja o encéfalo e suas membranas de revestimento, as **meninges**. Está coberta pela **calota craniana** e seu assoalho é formado pela superfície superior da base do crânio. Este assoalho pode ser dividido em **três fossas cranianas** (Fig. 19.16) por meio de duas proeminências ósseas, em cada lado, a saber: **anteriormente, a margem posterior da asa menor do esfenóide e, posteriormente, a margem superior da parte petrosa do osso temporal**. Delimitam-se assim três regiões conhecidas como **fossas cranianas anterior, média** e **posterior**. O assoalho das fossas é irregular e reflete certos caracteres do encéfalo, e impressões dos giros cerebrais são evidentes nas fossas anterior e média.

2.7.1 – Calvária

A calota craniana, que forma o teto da cavidade craniana, é denominada **calvária**. A superfície interna da calota, côncava em todas as direções, caracteriza-se pela presença de numerosos sulcos vasculares que alojam vasos meníngeos. No plano mediano, o **sulco do seio sagital**, pouco profundo, **aloja o seio sagital superior da dura-máter, elemento importante na drenagem venosa do cérebro**.

2.7.2 – Fossa Anterior

A **fossa anterior do crânio** (Fig. 19.17) aloja os lobos frontais do cérebro e seu assoalho é constituído por porções dos ossos **etmóide, frontal** e **esfenóide**.

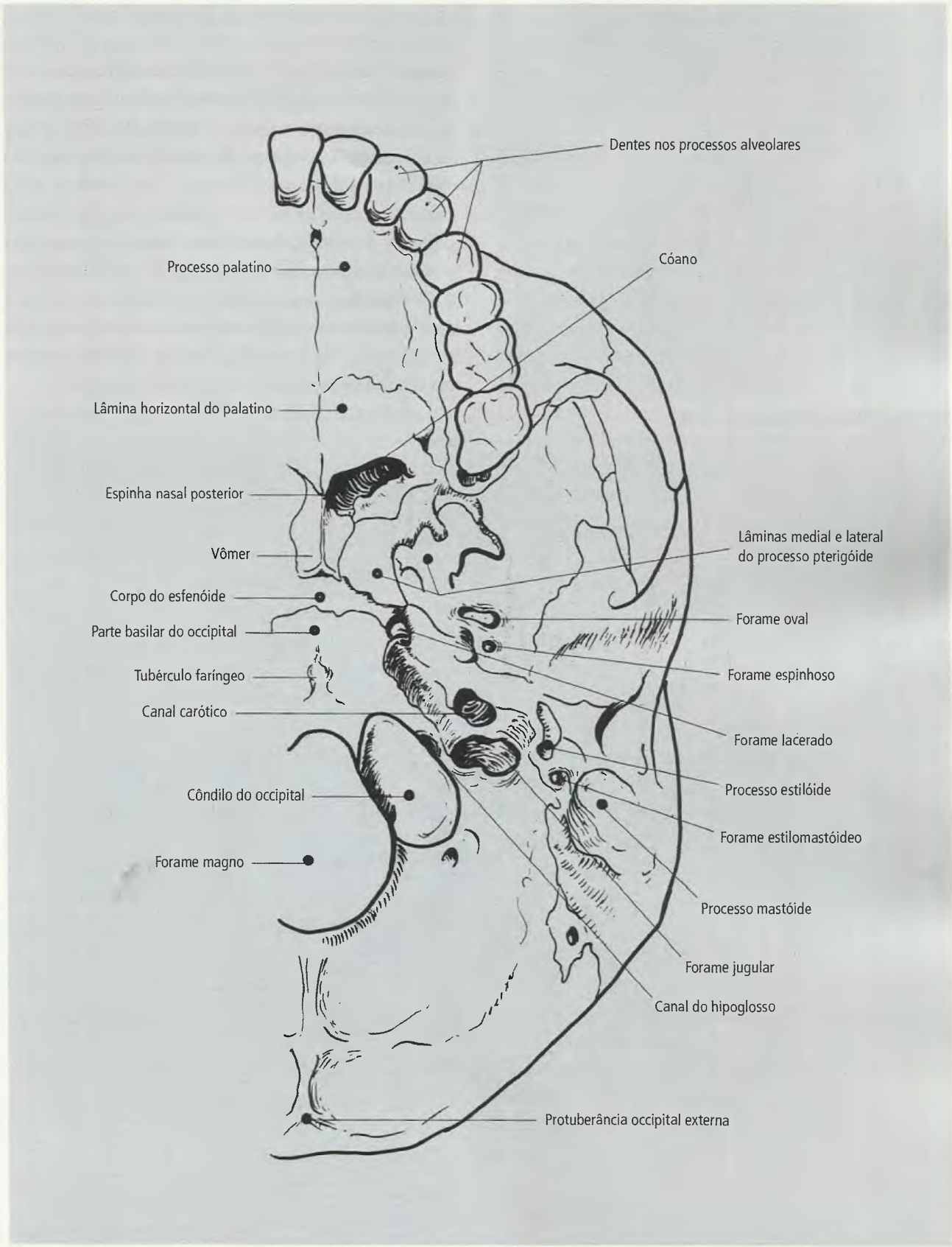


Fig. 19.15 Crânio em vista inferior.

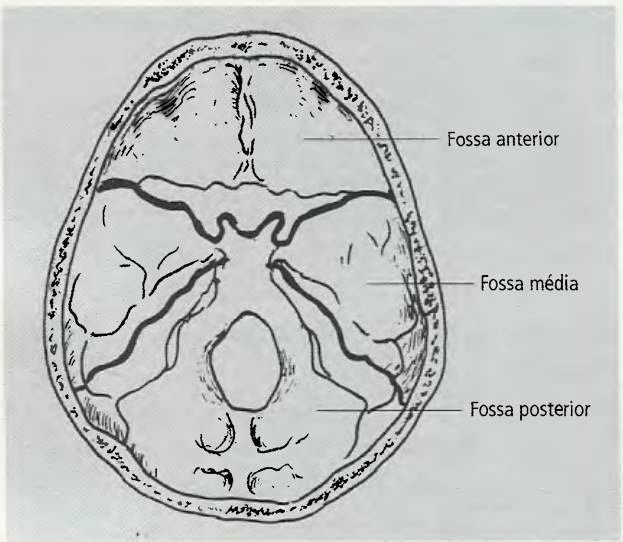


Fig. 19.16 Fossas (ou andares) do crânio.

O etmóide corresponde ao plano mediano, anteriormente; o frontal contribui com as **lâminas orbitais do frontal**, lateral e anteriormente, e o esfenóide, com a **asa menor do esfenóide**, posterior. No plano mediano, anteriormente, situa-se a **crista etmoidal**, projeção óssea do etmóide, que dá inserção a uma prega da dura-máter, a **foice do cérebro**. De cada lado da crista etmoidal, está a **lâmina cribriforme**, caracterizada pela presença de numerosas aberturas que dão passagem a filamentos nervosos, os quais, em conjunto, constituem o **n. olfatório**. A margem posterior da asa menor é cortante e se sobrepõe à fossa craniana média. Ela termina, medialmente, no processo **clinóide anterior** do osso esfenóide, outro ponto de inserção da dura-máter.

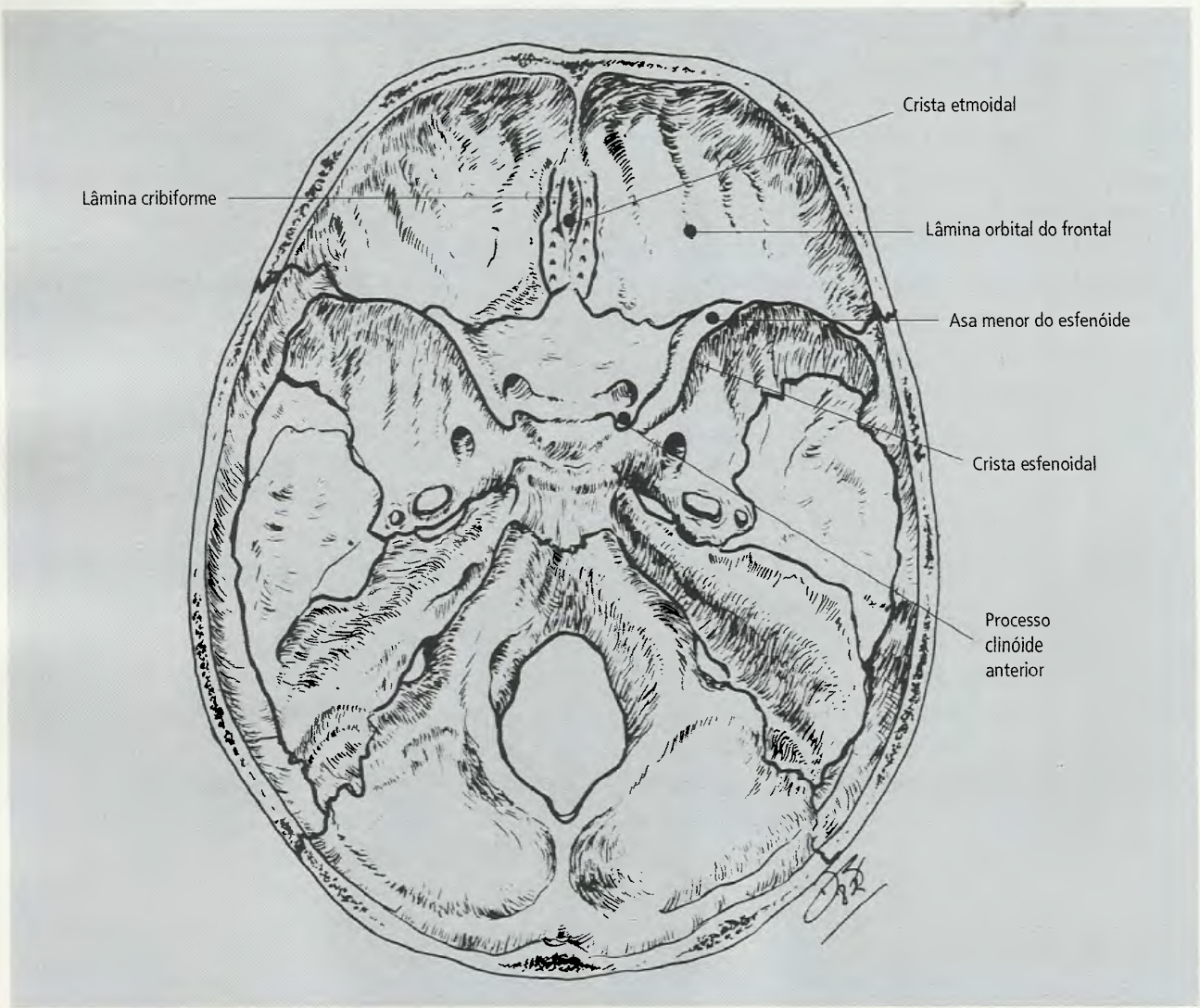


Fig. 19.17 Fossa anterior do crânio.

2.7.3 – Fossa Média

A **fossa craniana média** (Fig. 19.18) está constituída por partes do esfenóide e do temporal. Mais precisamente, **pela asa maior do esfenóide, pela parte escamosa do temporal e pela porção mais anterior da parte petrosa do temporal (anterior à margem superior da parte petrosa)**. No plano mediano da fossa média está o **corpo do esfenóide**, de forma cubóide, com **superfícies laterais**, **posterior** e **superior**. Às superfícies laterais do corpo unem-se as asas maiores do esfenóide e os **processos pterigóides** (estes só são vistos inferiormente); a superfície posterior está fundida com o osso occipital no adulto e a superfície superior é denominada **sela turca**. A sela é delimitada, anteriormente, pelo **tubérculo da sela** e, posteriormente, pelo **dorso da sela**, uma lâmina quadrada de osso que se projeta superiormente e apresenta, nos dois lados, o **processo clinóide posterior**. A cavidade da sela é denominada **fossa hipofisal, pois aloja a hipófise**.

O **processo clinóide anterior** está situado, posterior e lateralmente, às duas raízes que unem a asa menor do esfenóide ao seu corpo. Entre as duas raízes situa-se o **canal óptico, pelo qual passam o nervo óptico e a a. oftálmica**. De cada lado da sela turca, a fossa craniana média expande-se lateralmente; é constituída pela asa maior do esfenóide e pela escama do temporal.

Também estão situados na fossa média os seguintes acidentes: o **canal carótico**, lateralmente ao processo clinóide posterior; o **forame lacerado**, lateral e posteriomente ao canal carótico; a **fissura orbital superior**, sob o processo clinóide anterior; e **a parte medial da margem posterior da asa menor do esfenóide. A fissura orbital superior dá passagem aos nervos oculomotor, troclear e abducente e a ramos do n. oftálmico.** Logo posteriormente à fissura está o **forame redondo, que dá passagem ao n. maxilar**; mais lateral e posteriormente ao forame redondo está o **forame oval** e, logo posterior a ele, o **forame espinhoso**, ambos já descritos com a base do crânio.

2.7.4 – Fossa Posterior

A **fossa posterior do crânio** (Fig. 19.19) aloja o cerebelo e o tronco encefálico. Chama a atenção de imediato a presença do **forame magno**, no plano mediano. O **canal do hipoglosso** pode ser identificado junto ao contorno anterior do forame magno. Deste, a **parte basilar do occipital** projeta-se anteriormente para encontrar-se com o corpo do esfenóide, com o qual se funde durante a terceira década de vida. Posteriormente ao forame magno, no plano mediano, existe uma linha elevada, a **crista occipital interna** que termina na **protuberância occipital interna**. Nesta região, os **seios sagital superior e reto da dura-máter** terminam e se iniciam os **seios transversos, direito e esquerdo, da dura-máter**. Cada seio transverso situa-se num **sulco para o seio transverso**, que se afasta lateralmente a partir da protuberância occipital interna dirigindo então, inferior e medialmente, e constituindo o **sulco para o seio sigmóide que termina no forame jugular** (Fig. 19.15). Na superfície posterior da parte petrosa do osso temporal situa-se o **meato acústico interno, por onde penetram os nn. facial e vestibulococlear**.

2.8 – Estrutura Funcional do Crânio

A estrutura do crânio tem características próprias que lhe conferem resistência e elasticidade para resistir a traumatismos que não ultrapassem certos limites. Os ossos unidos por suturas e a própria forma ovóide do crânio são características de sua estrutura funcional. Um exemplo desta estruturação é dado nos casos de traumatismos nos ossos parietais: eles estão firmemente unidos no plano mediano por uma sutura do tipo denteado; já a união dos ossos parietais com o osso temporal é feita por uma sutura em bisel (Fig. 19.20). **Quando um traumatismo atinge o osso parietal, a força de impacto decompõe-se em dois componentes que tendem a correr na curvatura da abóboda: o componente medial encontra a resistência da sutura denteada que o anula; o componente lateral tende a deslocar o parietal no sentido lateral e superior, mas isto é impedido pela sutura em bisel com o osso temporal**. Deste modo, o crânio absorve o traumatismo e anula a força de impacto. Só ocorreria fratura se esta força ultrapassasse a capacidade de resistência e elasticidade do crânio.

O exame cuidadoso do crânio mostra que ele apresenta pontos de reforço na sua estrutura óssea,

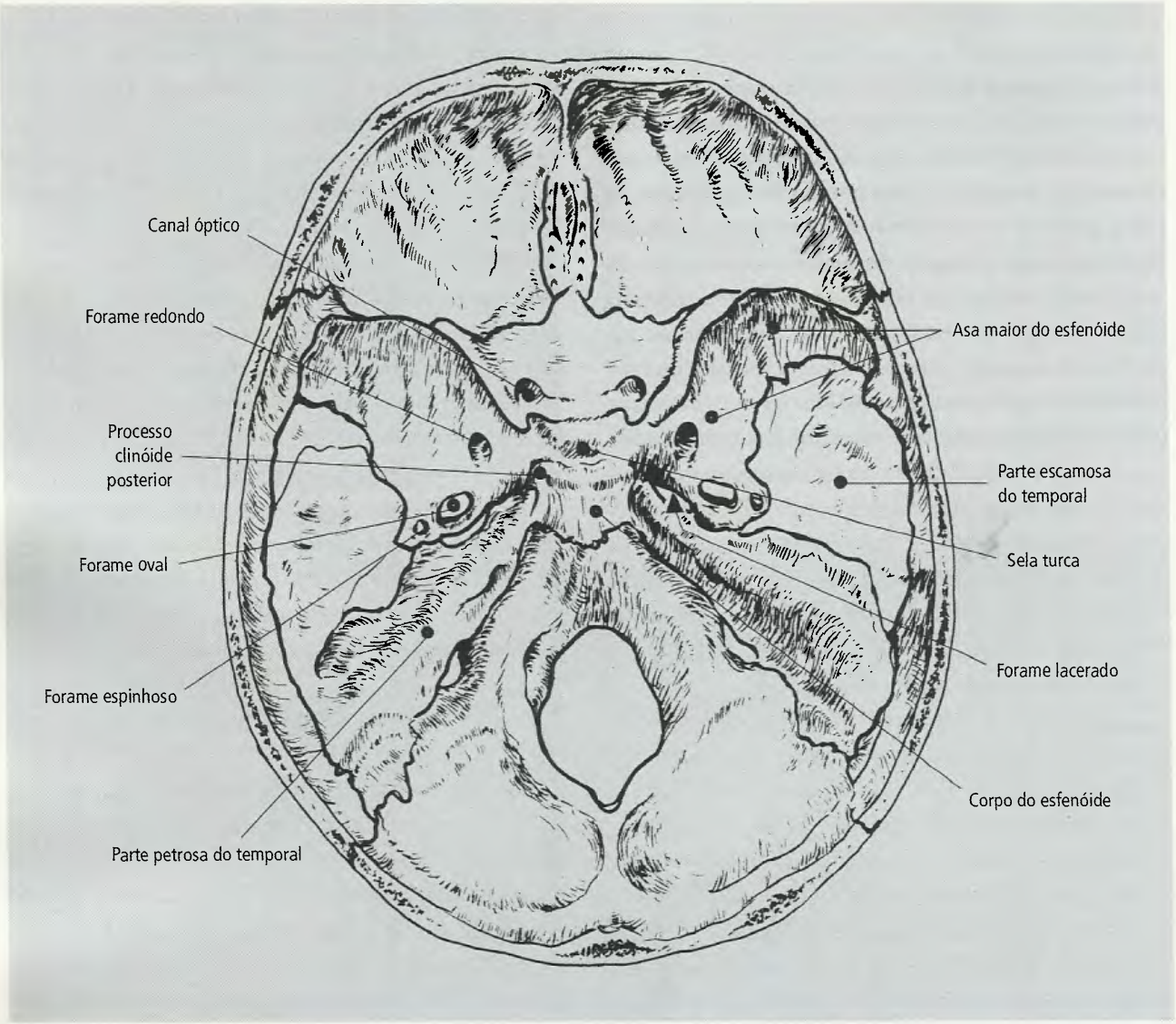


Fig. 19.18 Fossa média do crânio. Não estão ilustrados o canal carótico e a fissura orbital superior.

intercalados de pontos de menor resistência. Esquematicamente pode-se afirmar que o crânio é construído como um casco de navio, onde a quilha e os tirantes são pontos de apoio e de reforço para o casco. A abóbada do crânio está apoiada sobre uma base reforçada por seis contrafortes (Fig. 19.21):

- duas pilastras anteriores e oblíquas, **orbitosfenoidais**;
- duas pilastras posteriores e oblíquas, **petromastóideas**;
- um contraforte mediano e anterior, que seria uma **pilastra frontal**;
- um contraforte mediano e posterior, que seria uma **pilastra occipital**.

As seis pilastras convergem na base para um centro de resistência, constituído pela parte basilar do occipital e pelo corpo do esfenóide, e deixam entre si zonas frágeis, intermediárias.

Esta particular estrutura do crânio explica a direção de irradiação de uma fratura. Conforme o ponto de impacto do traumatismo na abóboda do crânio, a fratura irradia-se numa determinada direção.

Os ossos que constituem a abóboda do crânio são ossos planos, constituídos por lâminas externa e in-

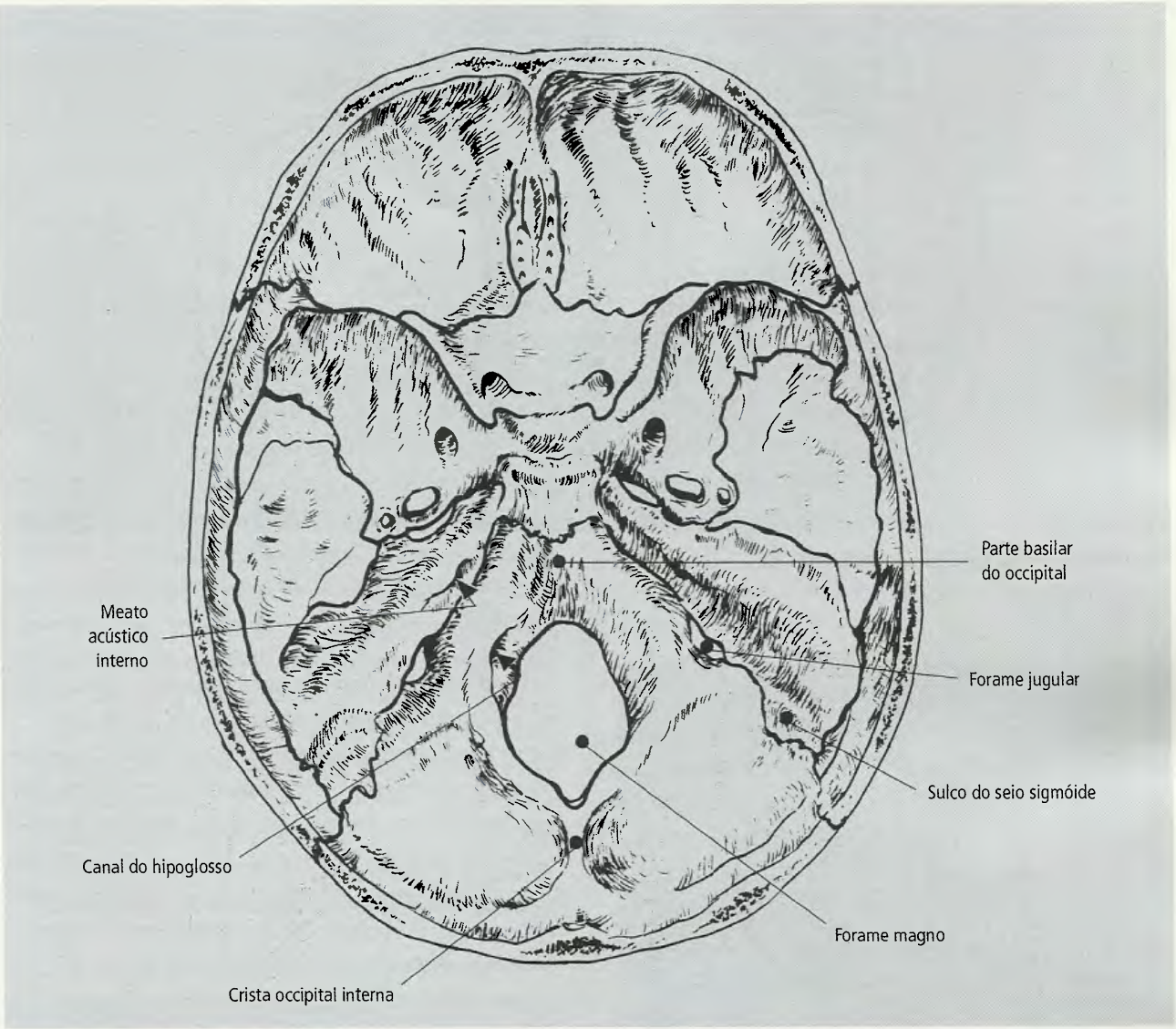


Fig. 19.19 Fossa posterior do crânio.

terna, de substância óssea compacta, e por uma camada média de substância óssea esponjosa chamada díploe. **Os traumatismos que atingem estes ossos tendem a retificar sua natural curvatura e se a força de impacto superar a elasticidade dos ossos ocorrerá uma fratura por retificação das curvaturas.** A lâmina interna tende a romper-se antes da lâmina externa, não por ser mais frágil ou de menor resistência, mas porque o raio de sua curvatura é menor (Fig. 19.2). Como a lâmina interna está mais próxima do encéfalo, sua fragmentação pode causar lesões graves no tecido nervoso. É evidente que se a força do traumatismo for muito grande, ambas as lâminas do osso serão rompidas.

ÍNDICE CEFÁLICO

Índice cefálico é a relação existente entre os diâmetros ântero-posterior máximo e transverso máximo do crânio, segundo a fórmula:

$$IC = \frac{\text{diâmetro transverso máximo} \times 100}{\text{diâmetro ântero-posterior máximo}}$$

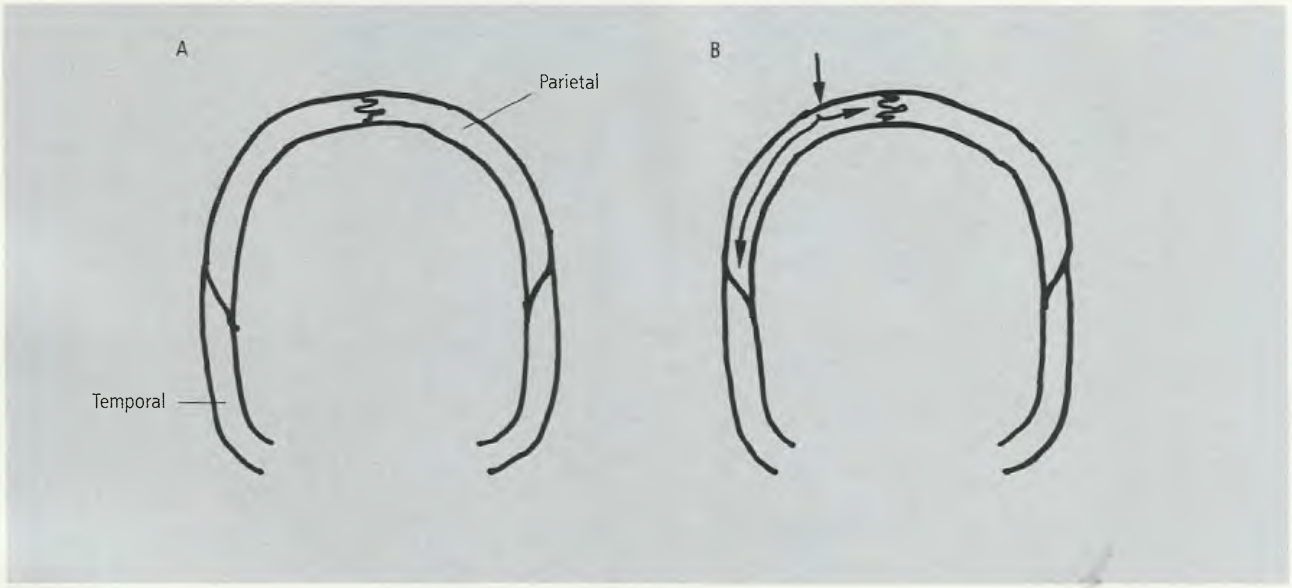


Fig. 19.20 Estrutura funcional do crânio (A e B).

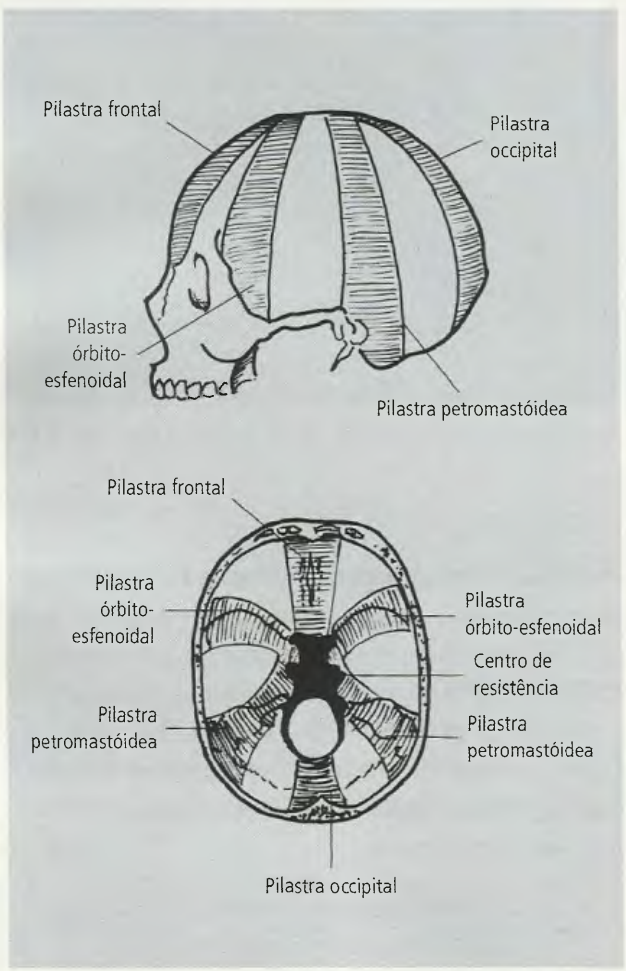


Fig. 19.21 Estrutura funcional do crânio: pontos de reforço.

O diâmetro ântero-posterior máximo é a medida entre o ponto mediano mais saliente da glabela e o ponto mais saliente da escama do occipital. O diâmetro transverso máximo é a distância entre os dois pontos mais salientes dos ossos parietais. Mede-se, assim, a maior largura do crânio. Estas medidas são feitas com um compasso curvo. Dependendo do valor do índice cefálico é possível classificar os crânios em três tipos:

- **dolicocéfalos** (crânios longos), com IC até 75;
- **mesocéfalos** (crânios médios), com IC entre 75,1 e 79,9;
- **braquicéfalos** (crânios largos), com IC superior a 80.

3.0 – OSSO HIÓIDE

O osso hióide (Fig. 19.22) é um osso especial, em forma de U, localizado na porção ântero-superior do pescoço, entre a mandíbula e a laringe. **Ele não se articula com nenhum osso, mas está suspenso pelos ligamentos estilo-hióideos, que se fixam nos processos estilóides do crânio.** O osso hióide possui um **corpo**, um par de **cornos maiores** e um par de **cornos menores**. Os dois cornos maiores podem ser palpados no vivente, entre o indicador e o polegar, quando o pescoço está relaxado. Neste caso ele pode ser movimentado de um lado

para o outro. Grupos musculares fixam-se no hióide e, em razão de suas posições, são ditos **supra-hióideos** e **infra-hióideos** (Fig. 20.27). Pode ocorrer a ossificação do ligamento estilo-hióideo, o que causa distúrbios que podem ser corrigidos cirurgicamente.

4.0 – COLUNA VERTEBRAL

A coluna vertebral forma o eixo ósseo do corpo e está constituída de modo a oferecer a resistência de um pilar de sustentação, mas também a flexibilidade necessária à movimentação do tronco. Assim, ela protege a medula espinhal, que está alojada no seu interior, serve de pivô para suporte e mobilidade da cabeça, permite movimentos entre as diversas partes do tronco e dá fixação a numerosos músculos. **Sua função principal, entretanto, é suportar o peso da maior parte do corpo e transmiti-lo, através das articulações sacroilíacas, para os ossos do quadril.** Para cumprir estas funções, a coluna apresenta certas características:

- é formada por 33 peças esqueléticas, as **vértebras** (Fig. 19.23), colocadas umas sobre as outras no sentido longitudinal, de modo a formar um conjunto que se estende pela nuca, tórax, abdome e pelve, donde serem reconhecidas sete **vértebras cervicais, 12 torácicas, cinco lombares, cinco sacrais** e **quatro coccígeas.** As vértebras sacrais são fundidas em peça única, o **sacro**, alicerce da pelve, que se articula com os ossos do quadril. **As vértebras coccígeas são rudimentares no homem e não têm a importância que lhes é conferida nas espécies caudadas. Por ser um suporte de peso, a parte anterior das vértebras, corpo vertebral, aumenta de volume da porção cervical à lombar, uma vez que as vértebras inferiores têm sobrecarga de peso, quando comparadas com as vértebras superiores**;
- apresenta, entre os corpos vertebrais, um **disco intervertebral**, fibrocartilaginoso, depressível, capaz de absorver os aumentos de pressão numa súbita sobrecarga da coluna e conferir mobilidade entre vértebras adjacentes;
- apresenta **curvaturas** no sentido ântero-posterior, indispensáveis para a manutenção do equilíbrio e da postura ereta.

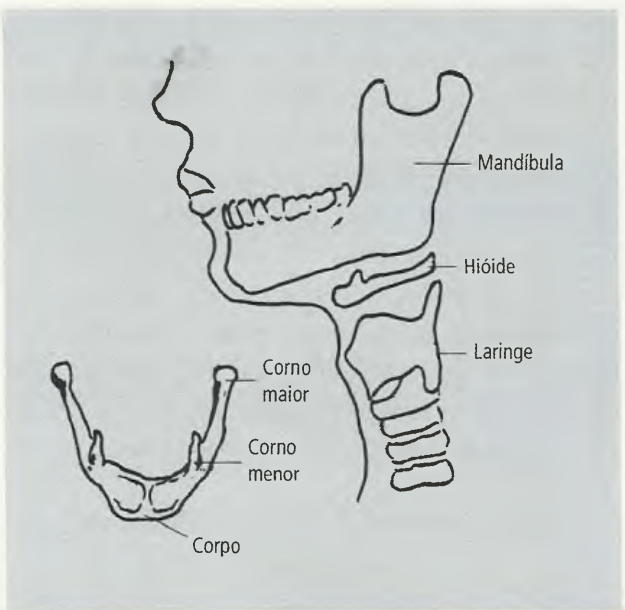


Fig. 19.22 Osso hióide.

Antes do nascimento, a coluna vertebral acompanha a forma da parede da cavidade uterina, como faz o feto, de modo que **está fletida em curva suave e contínua de concavidade anterior** (Fig. 19.24A), **denominada curvatura primária da coluna vertebral**. Entretanto, a extremidade superior desta curvatura retifica-se quando a criança se torna capaz de erguer a cabeça e, depois, a manutenção ereta da cabeça e sua movimentação pela musculatura do pescoço **invertem a curvatura primária na região cervical, cuja concavidade passa a ser posterior** (Fig. 19.24B). O mesmo ocorre na região lombar da coluna, em adaptação às forças de carga e à locomoção, desde que a criança começa a levantar-se e andar. Assim, também o **segmento lombar da coluna do adulto é côncavo para trás** (Fig. 19.24C). **Deste modo, duas curvaturas, a torácica e a sacral, mantêm a direção da curvatura primária do feto, e são ditas curvaturas primárias da coluna vertebral, enquanto as curvaturas cervical e lombar apresentam sentido inverso daquelas e são ditas curvaturas secundárias (ou compensatórias) da coluna vertebral**. As convexidades cervical e lombar se continuam suavemente com a cavidade torácica, mas a passagem da curvatura lombar para a sacral é abrupta. A seqüência destas curvaturas é essencial para que a coluna possa suportar compressão no sentido longitudinal (axial) sem prejudicar a postura ereta. **Entretanto, o exagero nestas**

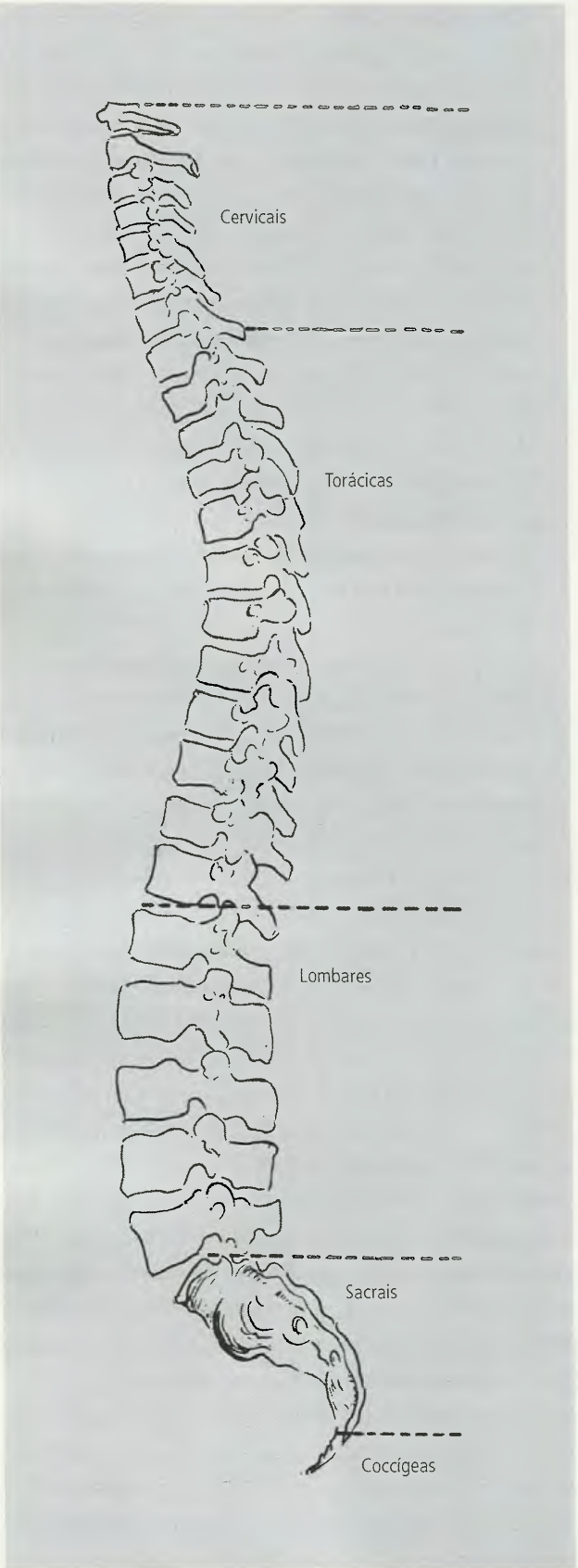


Fig. 19.23 Coluna vertebral.

curvaturas traduz uma situação patológica. Assim, o aumento ou a irregularidade da curvatura torácica é denominado **cifose; lordose** é o exagero da curvatura lombar. Por outro lado, não há curvaturas laterais na coluna, mas elas podem ser criadas pelo desvio lateral de algumas vértebras, caracterizando a **escoliose**, causa de deformação e desequilíbrio locomotor.

4.1 – Estrutura Geral das Vértebras

Embora existam características particulares para as vértebras de cada uma das porções da coluna, todas elas possuem uma estrutura básica, comum. Assim, cada vértebra está constituída por um anel ósseo que circunda um forame, o **forame vertebral**, o qual pode ser considerado como um segmento do **canal vertebral**, onde se aloja a medula espinhal (Fig. 19.25). A parte anterior do anel é o **corpo vertebral**, cilindróide e com superfícies superior e inferior planas. A parte posterior do anel, denominado **arco vertebral**, consiste num par de **pedículos** e num par de **lâminas**. Os pedículos projetam-se posteriormente da parte superior do contorno posterior do corpo vertebral e se unem com as lâminas que se fundem no plano mediano. No ponto de fusão das lâminas no plano mediano, projeta-se posteriormente o **processo espinhoso**; no ponto de fusão dos pedículos com as lâminas projetam-se três processos adicionais com direções diferentes: **o processo transverso, lateralmente; o processo articular superior, cranialmente, e o processo articular inferior, caudalmente**. Estes dois últimos processos apresentam uma **face articular**. Na coluna vertebral, estas faces de vértebras adjacentes encaixam-se perfeitamente. As quatro faces articulares de cada vértebra e o **disco intervertebral** constituem o mecanismo de articulação de vértebras adjacentes.

As faces superior e inferior do pedículo apresentam uma denteação, as **incisuras vertebrais**, superior e inferior. Cada incisura, com a vizinha da vértebra adjacente, forma um **forame intervertebral** (Fig. 19.26) **para a passagem do nervo espinal e de vasos**.

4.2 – Características Particulares das Vértebras

As vértebras apresentam características próprias, regionais, que distinguem esses grupos vertebrais.

Fig. 19.24 Curvaturas da coluna vertebral. A – Curvatura primária da coluna vertebral. B – Aparecimento da curvatura cervical. C – Aparecimento da curvatura lombar.

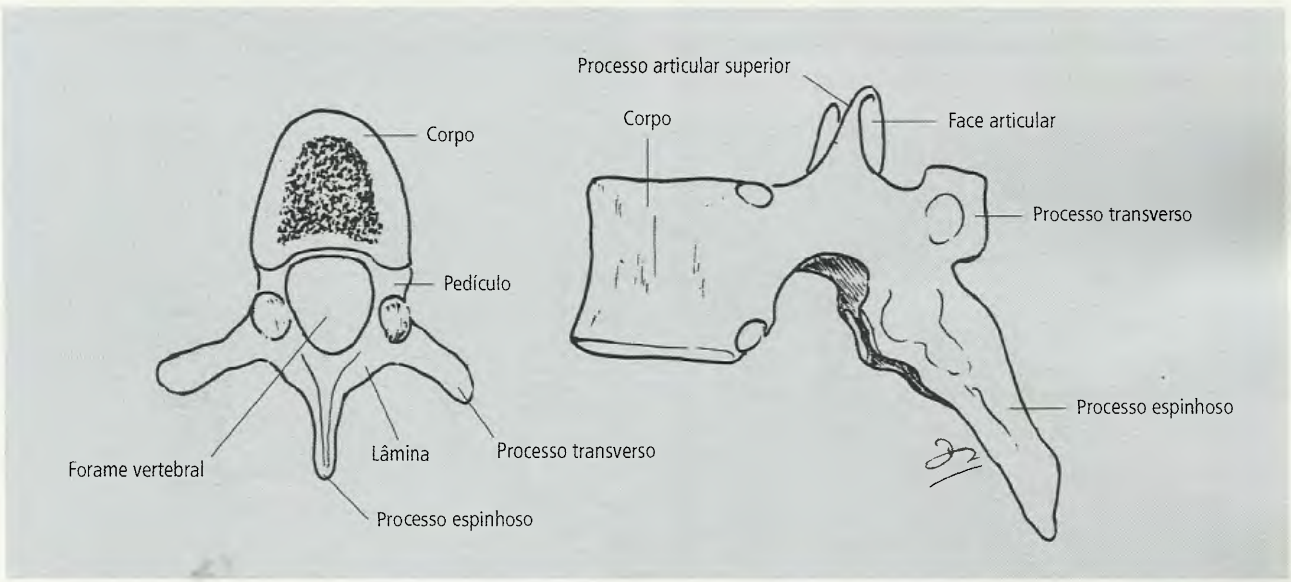


Fig. 19.25 Estrutura geral das vértebras. Observe o corpo e o arco vertebral.

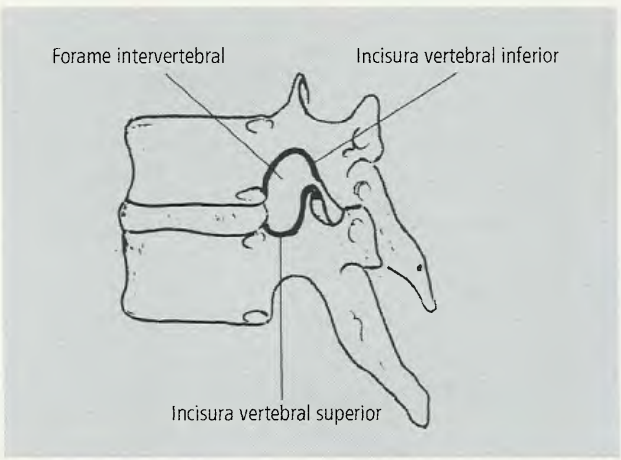


Fig. 19.26 Observe a formação do forame intervertebral.

4.2.1 – Vértebras Cervicais

Das vértebras cervicais, a 1ª e a 2ª vértebras (C I e C II) são consideradas atípicas e denominadas, respectivamente, **atlas** e **áxis**. As quatro seguintes são consideradas típicas, como a 7ª, embora esta apresente algumas particularidades que serão mencionadas:

- o **atlas** tem este nome porque suporta a cabeça, como a figura mitológica carregava o globo terrestre (Fig. 19.27). **Ele não apresenta um corpo vertebral** e, assim, é um anel losângico que circunda um grande **forame vertebral**. Nos ângulos laterais do losango o osso apresenta **massas laterais**, interli-

gadas pelos **arcos anterior** e **posterior**. Sobre cada massa lateral apresenta-se a **face articular superior**, que recebe o côndilo occipital do crânio. O processo transverso projeta-se lateralmente e apresenta um **forame transversário, para a passagem da artéria vertebral em seu trajeto para o crânio**. Medialmente à face articular superior pode ser identificado uma projeção óssea **para a inserção do ligamento transverso do atlas**. O arco anterior fecha o anel no plano mediano e apresenta, neste local, na sua face posterior, uma faceta articular para o dente do áxis, a **fóvea do dente**, e, na face anterior, o **tubérculo anterior**. O arco posterior apresenta no plano mediano o **tubérculo posterior**, vestígio do processo espinhoso. Finalmente, na face inferior de cada massa lateral há uma **face articular inferior para a face superior da vértebra subjacente**;

- o **áxis** (Fig. 19.28) tem este nome por servir de eixo para a rotação do atlas com o crânio. A superfície superior do corpo vertebral projeta-se no **dente do áxis**, com o qual se articula a face posterior do arco anterior do atlas. As **faces articulares superiores** situam-se de cada lado do dente. Sobre elas giram as faces inferiores do atlas. O **ligamento transverso do atlas** mantém a estabilidade da articulação do dente do áxis com a fóvea do arco anterior do atlas, estirado entre os tubérculos das massas laterais da primeira vértebra cervical (Fig. 19.29). **Ao contrário do atlas, que não apresenta processo espinhoso, o do áxis é bifurcado, como ocorre nas vértebras cervicais típicas.**

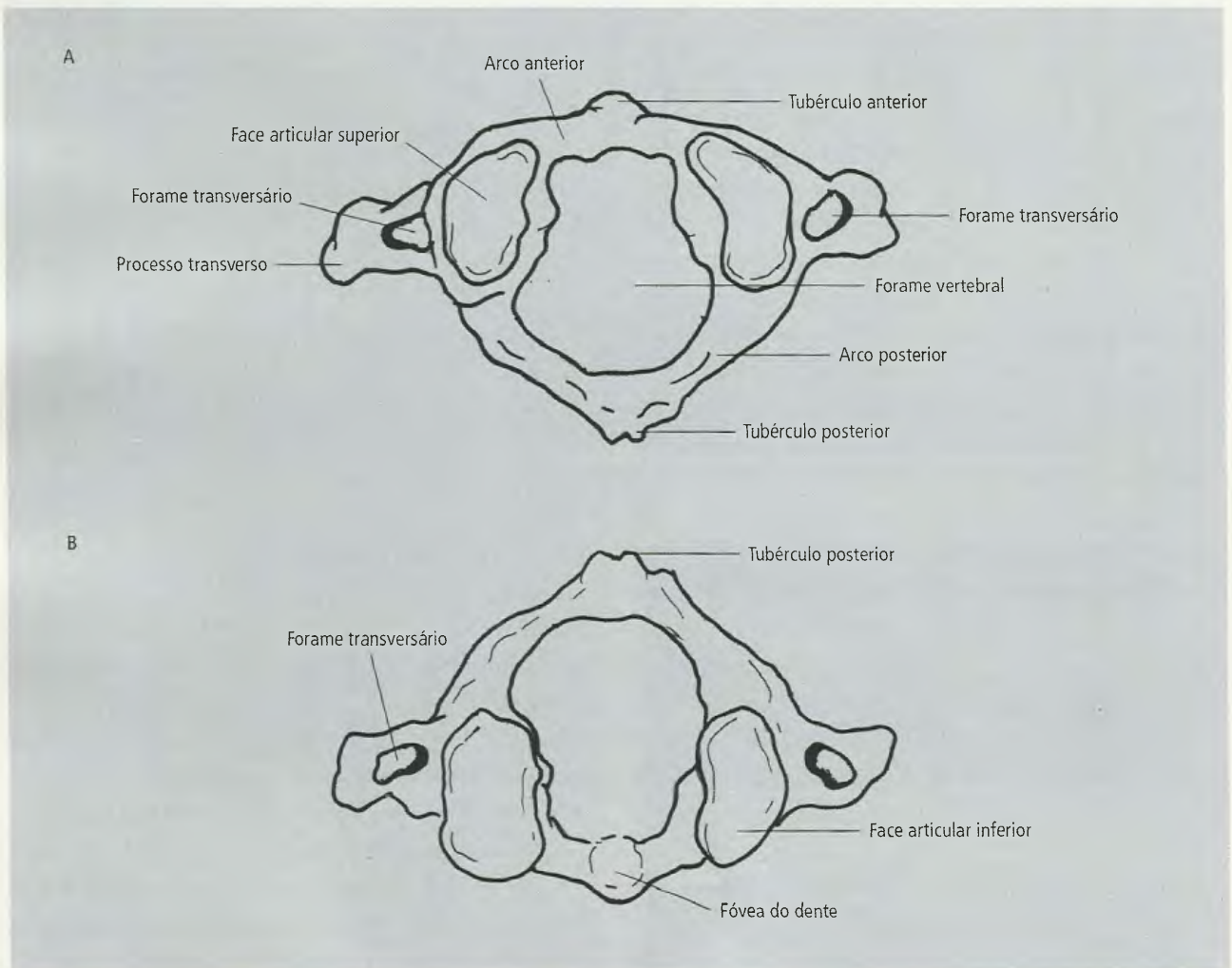


Fig. 19.27 Atlas, 1ª vértebra cervical. A – Vista superior. B – Vista inferior.

As outras **vértebras cervicais**, exceto a 7ª, apresentam as seguintes características particulares (Fig. 19.30):

- o **forame vertebral** é de formato triangular;
- os processos transversos apresentam o **forame transversário, para passagem da a. vertebral**, o qual termina em dois **tubérculos**, **anterior** e **posterior**. O tubérculo anterior de C6 é de maior tamanho e denomina-se **tubérculo carótico, porque a a. carótida comum pode ser comprimida contra ele**;
- os processos espinhosos são curtos, **bifurcados** e pouco inclinados em relação ao plano dos corpos vertebrais;
- as faces articulares dos processos articulares **situam-se mais horizontalmente do que verticalmente**.

A 7ª **vértebra cervical**, embora tenha as características das vértebras típicas, possui alguns aspectos particulares: o forame transversário pode não existir e, caso contrário, dá passagem a pequenas veias e só raramente à a. vertebral; o processo espinhoso é longo e não-bifurcado, facilmente palpável, principalmente quando se flete a cabeça, e termina em um tubérculo que **dá inserção ao ligamento nucal**. Por isto a 7ª vértebra cervical é conhecida como **vértebra proeminente**.

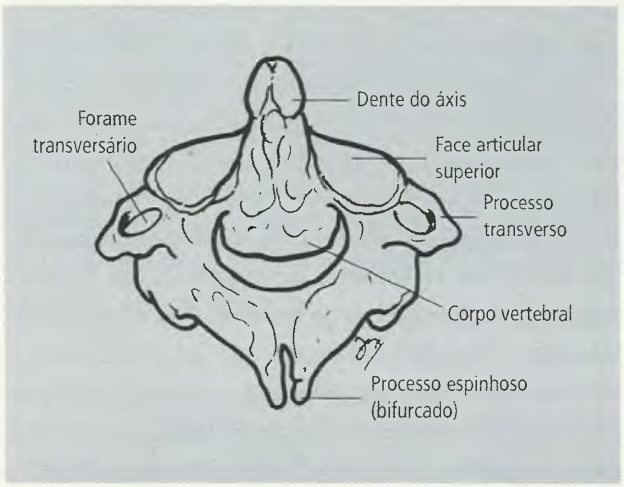


Fig. 19.28 Áxis. Observe o processo espinhoso bifurcado.

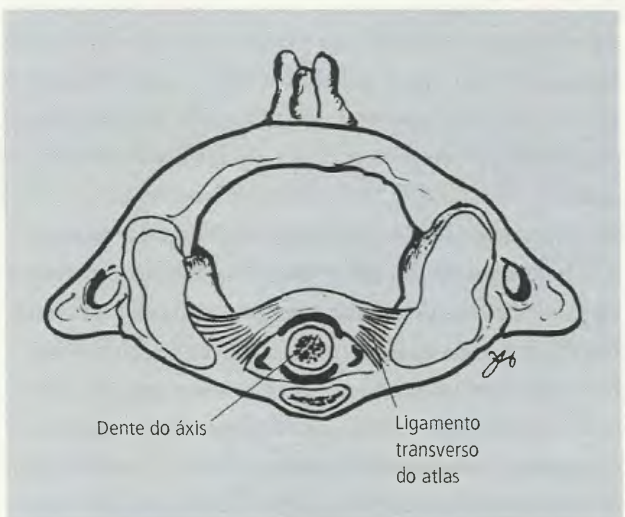


Fig. 19.29 Ligamento transverso do atlas. O dente do áxis foi cortado transversalmente.

4.2.2 – Vértebras Torácicas

Embora as vértebras T I, T IX, T X, T XI e T XII possam apresentar alguns acidentes que as distinguem das demais vértebras torácicas, estas diferenças não são de grande importância. É evidente que a 1ª vértebra torácica tende a assemelhar-se à última cervical, assim como as últimas torácicas podem apresentar alguns aspectos encontrados nas vértebras lombares. Para efeitos práticos, entretanto, serão assinaladas aqui apenas as particularidades que são próprias das vértebras torácicas em geral (Fig. 19.31):

- elas **articulam-se com as costelas** e estas o fazem com o corpo vertebral e com o processo transverso. Para isto, o corpo apresenta uma **fóvea costal superior**, oval, situada na emergência do pedículo, e pode apresentar uma **fóvea costal inferior**, pois a cabeça da costela pode ultrapassar o corpo vertebral da vértebra subjacente e alcançar o suprajacente. Por

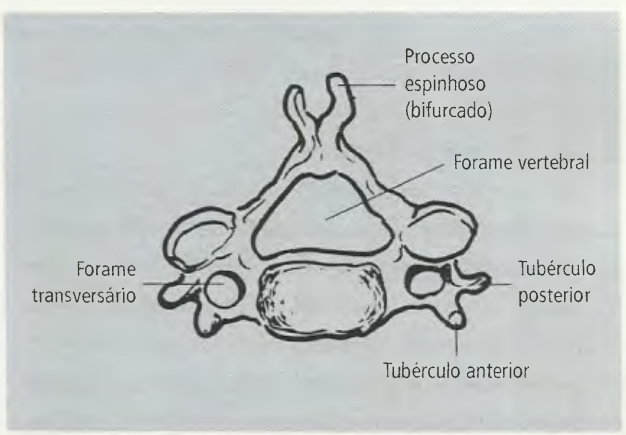


Fig. 19.30 Vértebra cervical típica.

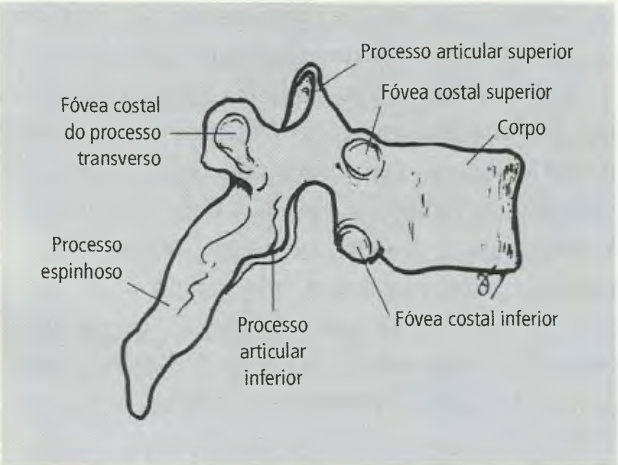


Fig. 19.31 Vértebra torácica típica.

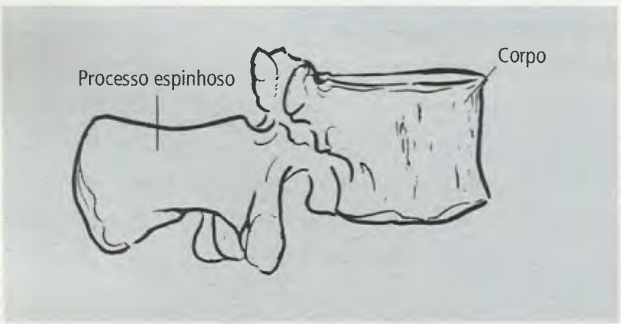


Fig. 19.32 Vértebra lombar típica.

sua vez, o processo transverso apresenta a **fóvea costal do processo transverso** para articular-se com o **tubérculo da costela**;

- os **processos espinhosos são muito inclinados em relação ao plano do corpo da vértebra**;
- os **corpos vertebrais** têm um volume intermediário entre o das vértebras cervicais e o das lombares;
- as **faces articulares situam-se principalmente num plano frontal.**

4.2.3 – Vértebras Lombares

Entre as particularidades das vértebras lombares devem ser assinaladas as seguintes (Fig. 19.32):

- **são as vértebras mais volumosas da coluna vertebral**, com corpo reniforme (em forma de rim);
- **os processos espinhosos são curtos e quadriláteros**, situando-se no mesmo plano horizontal dos corpos vertebrais;
- **não apresentam fóveas costais e forame transversário;**
- as **faces articulares estão situadas em plano ântero-posterior**, de modo que se articulam quase em plano sagital.

4.2.4 – Sacro e Cóccix

No adulto, o sacro é formado pela fusão de cinco vértebras sacrais que diminuem de tamanho no sentido craniocaudal. Deste modo, é um osso triangular recurvo, de base superior e ápice inferior, com concavidade anterior (Fig. 19.33). Situa-se em cunha entre os ossos do quadril e fecha, posteriormente, o cíngulo do membro inferior. Apresenta uma **base**, um **ápice**, **parte lateral** e **faces**, **pélvica** e **dorsal**. Na base (Fig. 19.34) está a abertura do **canal sacral** (que corresponde ao canal vertebral na coluna) circundado pelo corpo e arco vertebral da 1ª vértebra sacral, semelhante, na forma e nos elementos estruturais, a uma vértebra lombar. **A face pélvica apresenta uma área óssea mediana, uma série de forames de cada lado, os forames intervertebrais e sacrais anteriores, e as duas massas laterais.** A área mediana é composta pelos cinco corpos vertebrais fundidos; o primeiro é o mais nítido. As linhas de fusão são conhecidas como **linhas transversas e correspondem aos discos intervetebrais ossificados** (Fig. 19.33). O corpo da 1ª vértebra sacral articula-se com a 5ª vértebra lombar por um **disco intervertebral**. Na margem superior do contorno anterior do corpo da 1ª vértebra sacral (S I), no plano mediano, um ponto mais projetado marca o **promontório**. O promontório é, na verdade, o ponto mais projetado anteriormente da articulação lombossacral. Ele pode estar situado na margem inferior de L V, no disco intervertebral lombossacral ou, mais freqüentemente, na margem superior de S I. **É um ponto de referência importante no toque vaginal, exame de rotina em ginecologia e obstetrícia.** Nos extremos das linhas transversas situam-se os **forames sacrais anteriores, por onde emergem os ramos ventrais dos quatro primeiros nervos sacrais. O canal sacral se comunica com os forames sacrais anteriores e posteriores** (Figs. 19.34 e 19.35). Os nervos sacrais se dividem, ainda dentro de um túnel ósseo de comunicação, nos seus ramos anteriores e posteriores

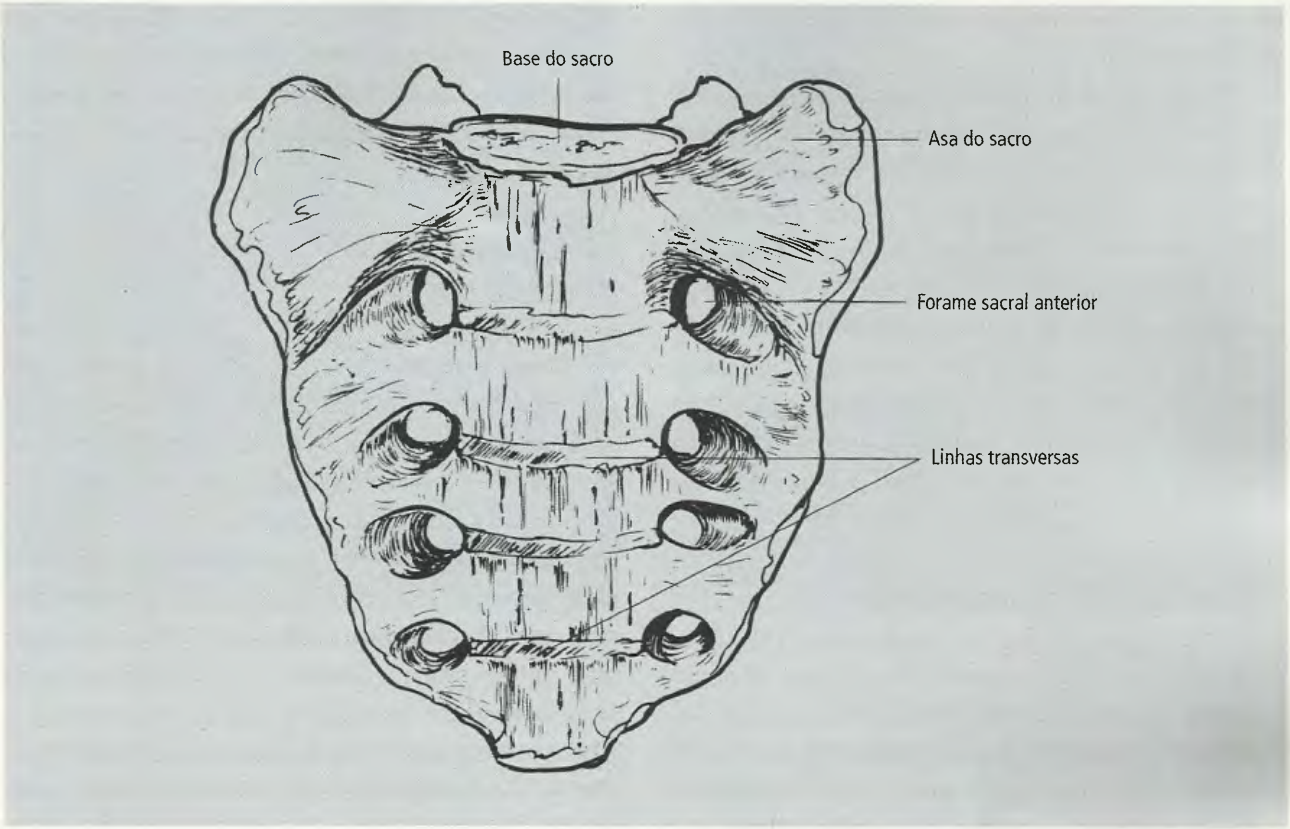


Fig. 19.33 Sacro em vista anterior.

que emergem então pelos forames. Nas outras regiões da coluna a divisão do nervo espinhal se faz imediatamente após sua emergência pelo forame intervertebral. Lateralmente, cinco robustos processos ósseos contornam os forames e fundem-se para formar as partes laterais, direita e esquerda, do sacro. A parte mais superior das partes laterais, correspondente ao corpo de S I, expande-se para ambos os lados e constitui as **asas do sacro** (Fig. 19.34).

A **face dorsal do sacro** é acidentada e convexa, enquanto a **pélvica** é lisa e côncava (Fig. 19.35). A fusão das peças sacrais esconde o canal sacral, mas ele é visível no extremo inferior como uma abertura triangular, o **hiato sacral**, pois não há fusão da 4ª e 5ª lâminas sacrais. O hiato é o término do canal sacral e, no vivente, é ocluído por uma membrana fibrosa. No plano mediano está a **crista sacral mediana**, resultante da fusão de processos espinhosos reduzidos a quatro tubérculos espinhosos (o hiato sacral ocupa o lugar do 5º). De cada lado da crista sacral mediana há uma **crista sacral medial**, produto da fusão dos processos articulares.

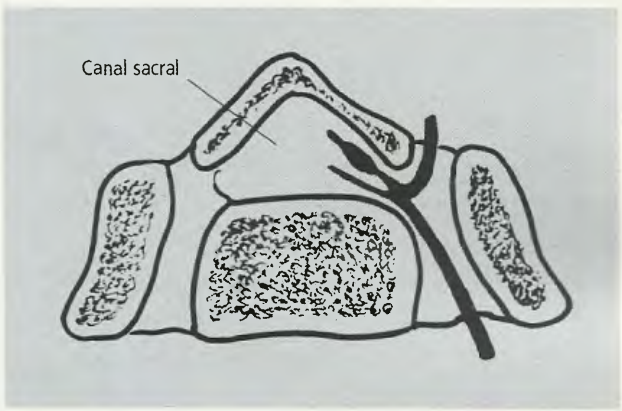


Fig. 19.34 Sacro em vista superior e corte transversal.

Esta apresenta pequenos **tubérculos articulares**, lateralmente aos quais se situam os **forames sacrais posteriores**, por onde emergem os ramos posteriores dos quatro primeiros nervos sacrais (o 5º sai pelo hiato sacral). Lateralmente aos forames pode-se identificar uma 3ª crista, a **crista sacral lateral**. Na parte mais cranial da face posterior, que corresponde à 1ª vértebra sacral, estão presentes os proeminentes **processos articulares**

que se articulam com os processos articulares inferiores da 5ª vértebra lombar.

A **face lateral do sacro** é alargada até o nível de SIII, mas se estreita consideravelmente em direção caudal para converter-se, inferiormente, em simples margem. A porção alargada é áspera no seu terço dorsal, mas apresenta uma faceta articular nos dois terços pélvicos, a **face auricular** (pois tem forma de orelha), para articular-se com o ílio na articulação sacroilíaca.

O **cóccix** deriva da fusão de três ou quatro peças coccígeas, constituindo um osso irregular, afilado, que representa o vestígio da cauda no extremo inferior da coluna vertebral. Articula-se com o sacro por meio de um disco intervertebral.

4.3 – Articulações Intervertebrais

As vértebras articulam-se umas com as outras de modo a conferir rigidez, mas também flexibilidade à coluna, qualidades necessárias para o suporte do peso, para a movimentação do tronco e para o ajuste de posição indispensável para o equilíbrio e a postura. As articulações entre as vértebras fazem-se no nível dos corpos vertebrais, através do **disco intervertebral**, e entre os processos articulares dos arcos vertebrais. Ligamentos e músculos são auxiliares na manutenção do alinhamento das vértebras.

4.3.1 – Articulações dos Corpos Vertebrais (Sincondroses)

Os **discos intervertebrais** situam-se entre os corpos das vértebras, promovendo união, alinhamento e certa mobilidade de vértebras vizinhas. São coxins compressíveis de fibrocartilagem que absorvem as forças de tração muscular, gravidade e carga que, de outro modo, tenderiam a esmagar uma vértebra contra outra. Cada disco apresenta (Fig. 19.36) duas partes: uma periférica, o **anel fibroso**, constituído por anéis concêntricos, mais fibrosos que cartilaginosos, que circundam uma parte central (um pouco deslocada posteriormente); e o **núcleo pulposo**, mais cartilaginoso do que fibroso, mas suficientemente elástico para atuar como amortecedor dos choques de compressão a que é sujeito.

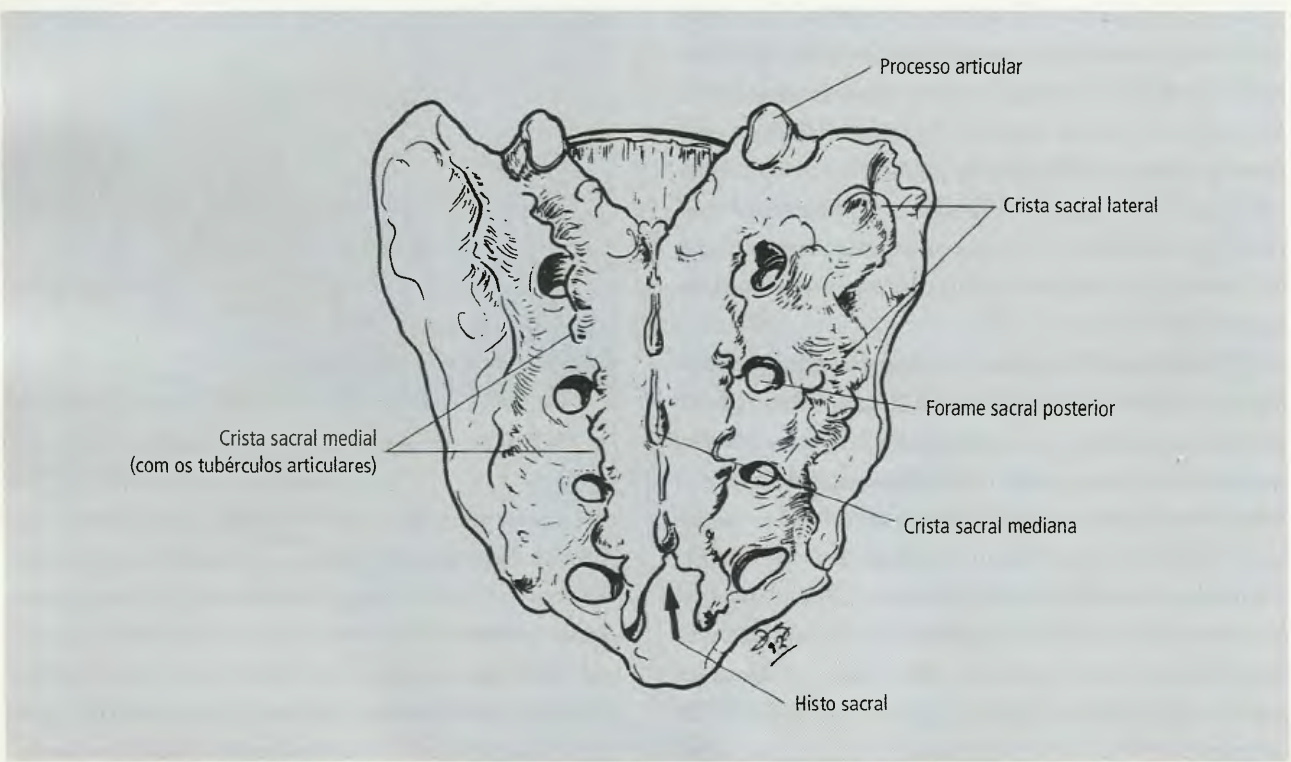


Fig. 19.35 Sacro em vista posterior.

Fig. 19.36 Disco intervertebral.

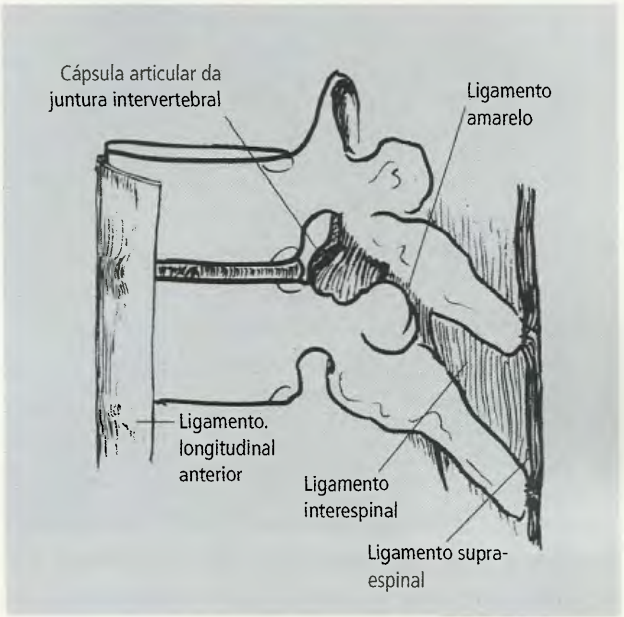


Fig. 19.37 Ligamentos dos arcos vertebrais.

Durante a vida, a rigidez do núcleo pulposo tende a acentuar-se progressivamente em virtude de aumento do colágeno. O núcleo pulposo é mantido em posição pelo anel fibroso e pela pressão das vértebras. **Por esta razão, nas lesões do anel fibroso, o núcleo pulposo pode herniar seja para o exterior (canal vertebral, principalmente), seja para dentro da substância esponjosa do corpo vertebral. Esta condição patológica é conhecida como hérnia de disco. Salientando-se no canal vertebral ele pode comprimir raízes nervosas ou mesmo a medula espinhal.** A articulação permite pequenos graus de angulação (movimento de gangorra) entre corpos vertebrais adjacentes. Embora individualmente pequeno, a soma de diversos movimentos, entre vértebras vizinhas de uma região, ou da coluna como um todo, produz um movimento apreciável.

4.3.2 – Articulações dos Processos Articulares

Os processos articulares inferiores de uma vértebra articulam-se com os superiores da vértebra subjacente. São junturas sinoviais planas e a direção do movimento é determinada pela orientação das facetas dos processos articulares. A cápsula dessas articulações é frouxa, não limitando sua mobilidade.

4.3.3 – Ligamentos das Articulações da Coluna Vertebral

Diversos ligamentos, relacionados aos corpos vertebrais ou aos arcos vertebrais, unem e mantêm as vértebras em alinhamento.

Ligamentos dos Corpos Vertebrais

Os ligamentos acessórios comuns a todos os discos intervertebrais são os **longitudinais**, **anterior** e **posterior** (Figs. 19.37 e 19.38). O anterior é uma cinta larga que se fixa e cobre o contorno anterior dos corpos das vértebras e dos discos intervertebrais. O posterior situa-se na parede anterior do canal vertebral, alargando-se sobre o contorno posterior dos discos intervertebrais, aos quais está firmemente aderido. Os dois ligamentos longitudinais terminam na borda superior do sacro, pois abaixo deste nível ocorre fusão das vértebras.

Ligamentos dos Arcos Vertebrais

Os ligamentos dos arcos vertebrais são os **ligamentos amarelos**, o **interespinal** e o **supra-espinal** (Figs. 19.37 e 19.39). Os **ligamentos amarelos** são ricos em fibras elásticas e unem, de cada lado, as lâminas de vér-

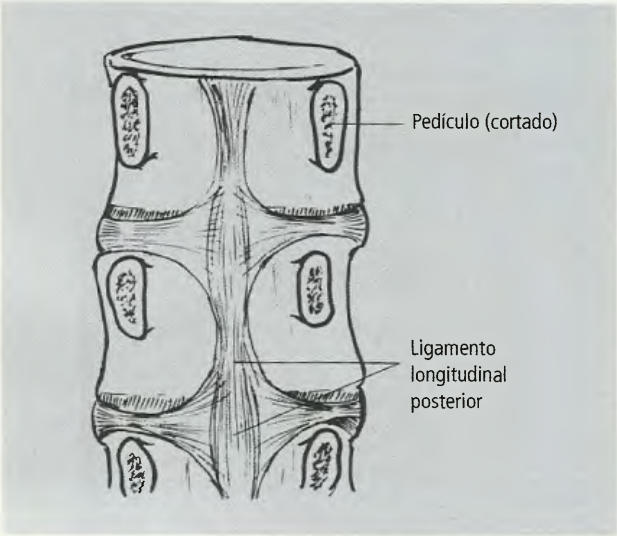


Fig. 19.38 Parede anterior do canal vertebral.

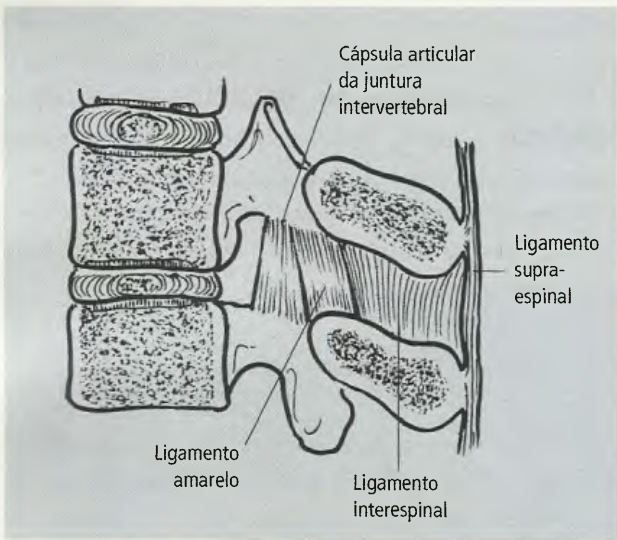


Fig. 19.39 Corte sagital mediano de vértebras torácicas articuladas.

tebras adjacentes. **Posteriormente eles se fundem e são contínuos com o ligamento interespinal, que se estende entre os processos espinhosos adjacentes.** Anteriormente, os ligamentos amarelos se fundem com as cápsulas articulares das articulações intervertebrais. Por sua vez, os ligamentos interespinais também se fundem com os ligamentos que unem os vértices dos processos espinhosos. No conjunto estes ligamentos são conhecidos com o nome de **ligamento supra-espinal**, rico em feixes colágenos. Na região cervical o ligamento supra-espinal é reforçado por fibras elásticas e recebe o nome de **ligamento nucal**. É preciso ainda mencionar os **ligamentos intertransversários**, pequenas fitas fibrosas entre os processos transversos das vértebras das regiões torácica e lombar.

4.3.4 – Junturas Vertebrais Especiais

Articulação Atlantooccipital

Na **articulação atlantooccipital** os côndilos do occipital articulam-se com as faces articulares superiores do atlas numa articulação sinovial de tipo condilar, biaxial, **permitindo flexão e extensão da cabeça, bem como são livres as inclinações para um e outro lado**. Porém, devido à disposição oblíqua dos côndilos nas faces articulares, que se inclinam medialmente, é impossível a rotação do crânio sobre o atlas. O espaço entre o arco anterior do atlas e o crânio é fechado pela **membrana atlantooccipital anterior**, ao passo que o do arco posterior à **membrana atlantooccipital posterior** estende-se para o contorno posterior do forame magno (Fig. 19.40). **Ao contrário da anterior, que é ininterrupta, a membrana atlantooccipital posterior é perfurada pela a. vertebral e pelo primeiro nervo cervical.**

Articulações Atlantoaxiais

As **articulações atlantoaxiais** são três, pois, além das duas sinoviais, **laterais**, que se fazem entre as facetas contíguas do atlas e do áxis, há uma terceira, **mediana**, também sinovial, do arco anterior do atlas com o dente do áxis, que são mantidos em contato e alinhamento pelo **ligamento transverso do atlas** (Fig. 19.41). O arco anterior do atlas roda em torno do pivô representado pelo dente do áxis, atrás do qual o ligamento transverso do atlas completa o anel giratório. Deste modo a rotação do crânio, impossível sobre o atlas, faz-se de maneira indireta: o atlas executa a rotação em torno do dente do áxis e arrasta consigo o crânio. O ligamento transverso do atlas é muito resistente, pois sua ruptura permitiria o deslocamento posterior do dente do áxis e o esmagamento da medula espinhal contra o arco posterior do atlas. Da parte mediana do ligamento transverso projetam-se feixes craniais e caudais (Fig. 19.42) que justificam o nome **ligamento cruciforme**

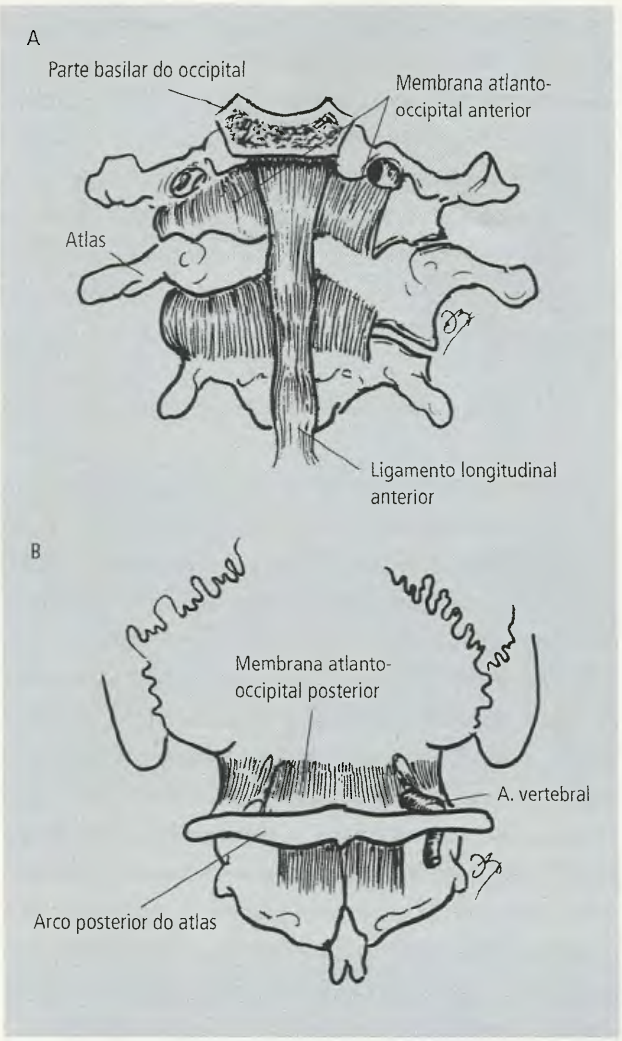


Fig 19.40 Articulação atlantooccipital. A – Vista anterior. B – Vista posterior.

(em forma de cruz) para o conjunto constituído pelo ligamento transverso e seus prolongamentos. Além deste ligamento, a única proteção da medula espinhal, num possível deslocamento posterior do dente do áxis, é a **membrana tectória**, frágil continuação cranial do ligamento longitudinal posterior, que do corpo do áxis se estende ao assoalho da cavidade craniana, pelo forame magno.

A **articulação sacroilíaca** foi descrita no Capítulo XVII, e as **articulações costovertebrais** serão descritas no Capítulo 21.

4.4 – Movimentos da Coluna Vertebral

Os movimentos da coluna são, em geral, o somatório de pequenos movimentos de vértebras adjacentes, resultando em ampla extensão da mobilidade da coluna como um todo. Por outro lado, deve-se ressaltar que estes movimentos são mais livres nas junções entre vértebras de uma região e outra, como na lombossacral e na toracolombar.

- Na **flexão** a coluna curva-se anteriormente. Em virtude da presença das costelas, ela é reduzida no segmento torácico da coluna, mas ampla nas regiões cervical e lombar, **especialmente na junção lombossacral**, onde a articulação entre os processos articulares se faz quase no sentido sagital.
- Na **extensão** a coluna arqueia-se posteriormente. Seria uma flexão posterior. Ela é também reduzida

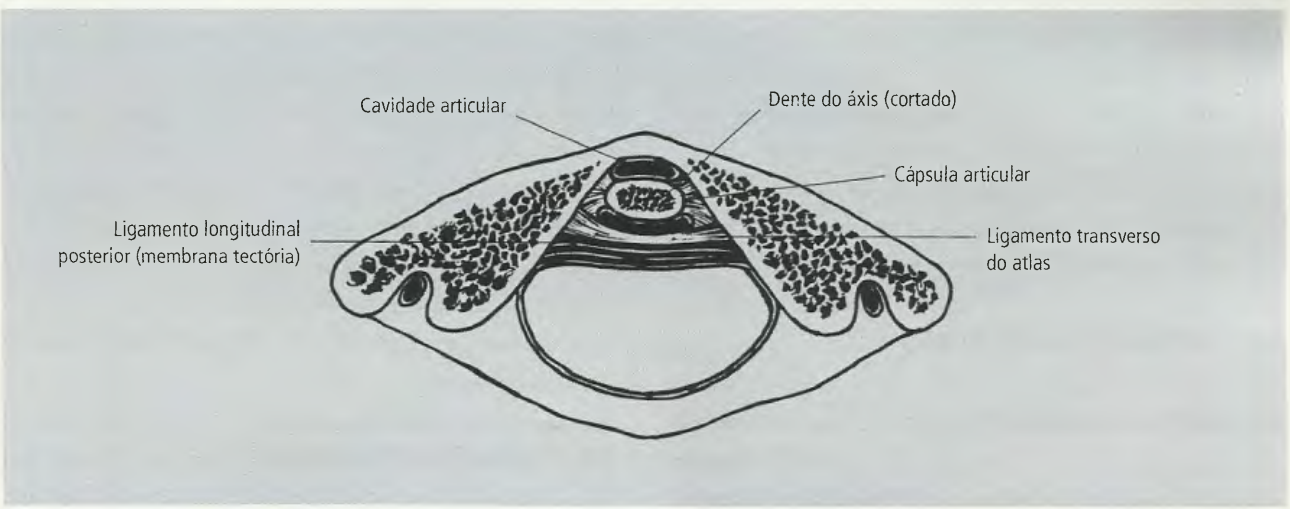


Fig. 19.41 Articulações atlantoaxiais.

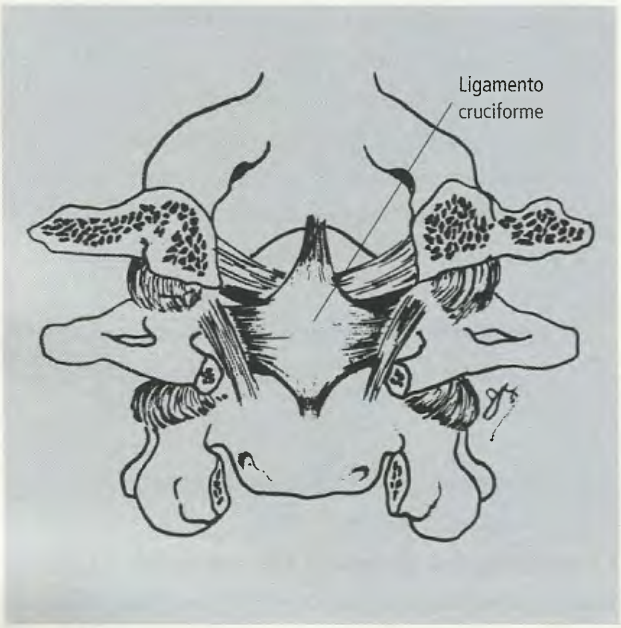


Fig. 19 42 Ligamento cruciforme.

na região torácica, **onde a grande inclinação dos processos espinhosos a bloqueia**, mas ampla nas regiões cervical e lombar e principalmente na junção lombossacral.

- A **flexão lateral da coluna** pode ser direita ou esquerda. É o mais limitado dos movimentos cervicais, mas se amplia quando conjugada com rotação da cabeça. É máxima no segmento lombar da coluna e reduzida no torácico.
- A **rotação da coluna resulta da soma de pequenas torções entre vértebras adjacentes, permitidas por seus discos intervertebrais e pela natureza das respectivas articulações sinoviais**. Em movimentos combinados, a rotação amplia-se. Assim, no segmento cervical, ela é máxima, quando combinada com a flexão lateral. Existe na região torácica, mas é mínima na lombar. **Nas torções do tronco deve-se levar em conta que boa parte se deve a movimentos do quadril e não só da coluna.**

5.0 – PARTES MOLES DO DORSO

5.1 – Pele e Tela Subcutânea

A pele da nuca, superiormente, tem as características da pele do escalpo. Inferiormente, é mais delgada e móvel, sendo pilosa, abundante em glândulas sebáceas e, portanto, **sede freqüente de abscessos**. O restante do dorso apresenta a pele espessa, mobilizável lateralmente e fixa medianamente. A tela subcutânea do dorso é densa medianamente e mais frouxa lateralmente. A nuca e a região lombar são locais de acúmulo de tecido adiposo, em especial nos obesos. Somente na porção mais superior da nuca é que este padrão se altera, para assemelhar-se ao do escalpo.

5.2 – Fáscia

A fáscia do dorso prende-se, no plano mediano, aos processos espinhosos das vértebras, aos ligamentos supra-espinais e ao ligamento nucal. Estende-se lateralmente para envolver os músculos do dorso e é contínua com a fáscia do pescoço, da axila, do tórax e do abdome. Superiormente, ela se fixa na **linha superior da nuca, do osso occipital**, e, inferiormente, na **crista ilíaca**. A fáscia do dorso (**fáscia dorsal**) que reveste a região da nuca é denominada **fáscia da nuca**: o restante dela é a **aponeurose toracolombar**. Esta fáscia (Fig. 19.43), de aspecto brilhante e muito resistente, estende-se lateralmente aos processos espinhosos das vértebras. Na região torácica prende-se nos ângulos das costelas enquanto na região lombar compreende várias lâminas espessas para envolver músculos da região. A lâmina posterior, muito resistente e brilhante, estende-se lateralmente, a partir dos processos espinhosos, e divide-se para envolver o m. latíssimo do dorso. Entre este e o m. oblíquo externo forma-se um pequeno espaço triangular, o **trígono lombocostal** (Fig. 19.43). O ligamento intertransversal da região lombar, que une os processos transversos adjacentes, divide-se e envolve o m. quadrado lombar (Fig. 19.44) e, assim, constitui as **lâminas**, **média** e **anterior**, da **aponeurose toracolombar**. Estas duas camadas se fundem, na borda lateral do quadrado lombar, com a camada posterior, e formam uma **bainha aponeurótica** comum e resistente, à qual se prendem os mm. oblíquo interno e transverso do abdome.

6.0 – MÚSCULOS DO DORSO

Os músculos do dorso estão dispostos em **grupos an-**

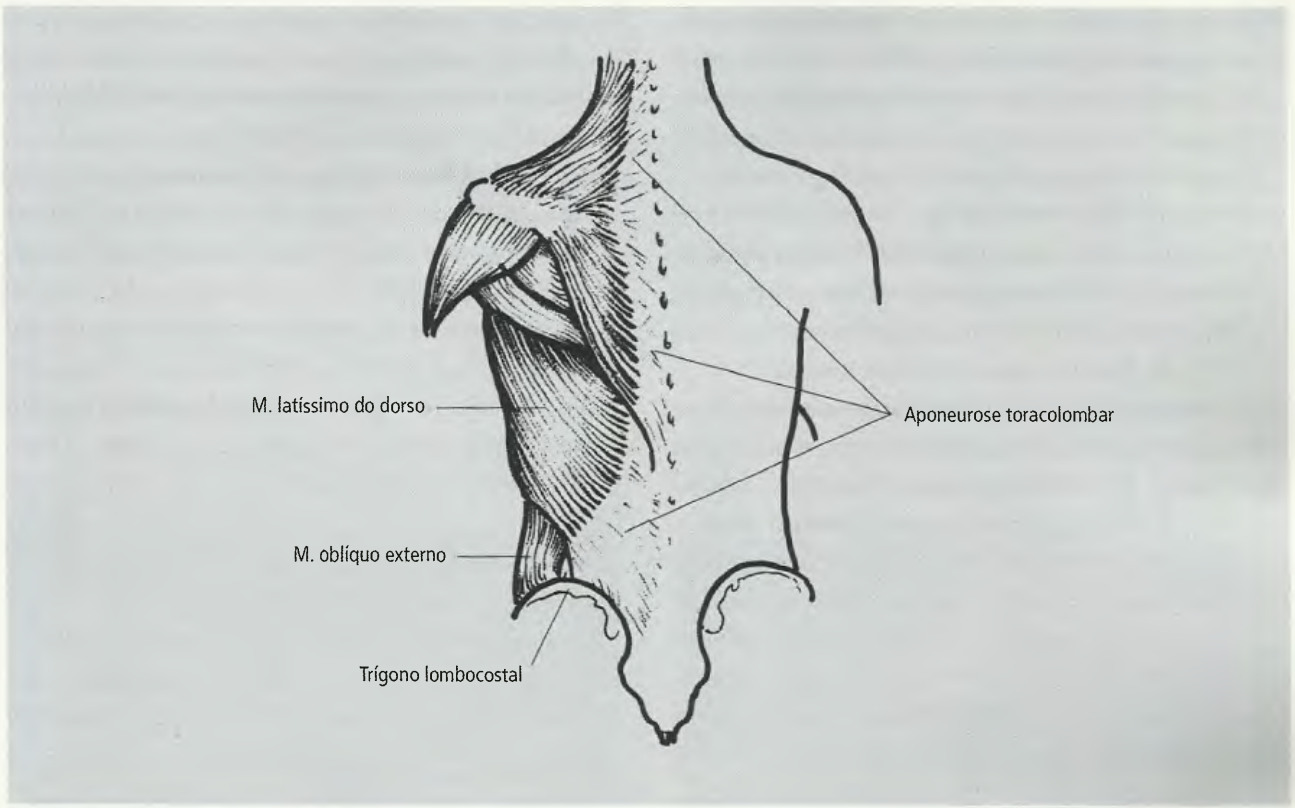


Fig. 19.43 Fáscia toracolombar. Observe o trígono lombocostal.

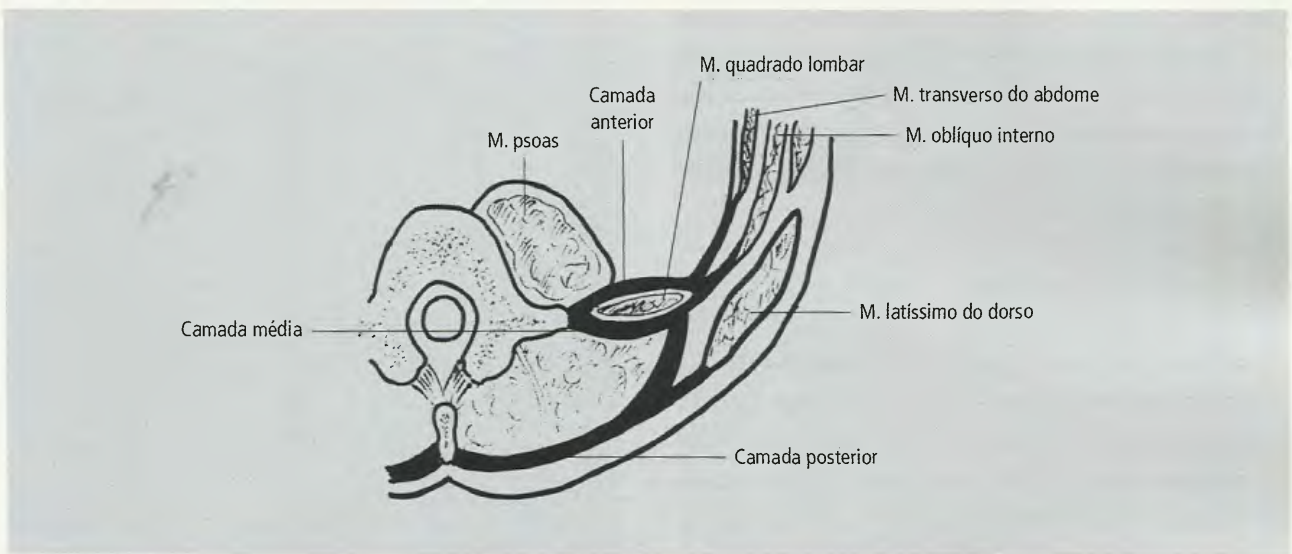


Fig. 19.44 Camadas da fáscia toracolombar.

terior e **posterior**. Os músculos do grupo anterior, **pré-vertebrais**, incluem músculos do pescoço e da parede posterior do abdome. Estes serão descritos nos Capítulos 20 e 22. Os do grupo posterior, **pós-vertebrais**, compreendem vários músculos dispostos da seguinte maneira:

- mais superficialmente, estão o **trapézio** e o **latíssimo do dorso**, descritos no Capítulo 18;

- em posição média estão o **m. levantador da escápula**, os **mm. rombóide maior** e **menor**, e os **mm. serrátil posterior superior** e **serrátil posterior inferior**. Os dois primeiros foram descritos com o membro superior e os últimos serão referidos logo a seguir;
- mais profundamente situam-se os músculos do dorso propriamente dito ou **pós-vertebrais profundos**, inervados pelos ramos posteriores dos nn. espinais. Eles atuam, sobretudo, na coluna vertebral, e serão objeto de descrição nos itens seguintes.

Os **músculos serráteis posteriores** são dois músculos delgados, parcialmente membranosos e de pouca significação. O **serrátil posterior superior**, coberto pelo m. rombóide, estende-se do ligamento nucal e dos processos espinhosos da 7ª vértebra cervical e de várias vértebras torácicas superiores até as costelas (2ª a 5ª). O músculo **serrátil posterior inferior**, coberto pelo latíssimo do dorso, estende-se dos processos espinhosos das vértebras torácicas inferiores para as quatro costelas inferiores.

6.1 – Músculos Pós-vertebrais Profundos

Os músculos pós-vertebrais, situados mais profundamente, constituem duas grandes massas em relevo nos lados da coluna vertebral, facilmente palpáveis, e são conhecidos também com o nome de músculos da goteira vertebral. A massa muscular longitudinal, de cada lado, compõe-se de três camadas de músculos pós-vertebrais.

6.1.1 – Camada Profunda

A camada profunda é constituída de (Fig. 19.45):

- **músculos interespinais**, que são pobremente desenvolvidos na região torácica ou mesmo inexistentes nesta região. Unem os processos espinhosos das regiões cervical e lombar;
- **músculos intertransversários**, os quais também só existem nas regiões cervical e lombar. Unem os processos transversos adjacentes;
- **músculos rotadores** (Fig. 19.46), que se originam nos processos transversos e se dirigem medial e superiormente para se fixarem na lâmina da vértebra suprajacente, são **rotadores curtos**; os músculos que, tendo a mesma origem e trajeto, passam pela vértebra suprajacente e se inserem na lâmina da 2ª vértebra acima, são **rotadores longos**. Existem nas regiões cervical, torácica e lombar da coluna;
- **músculos levantadores das costelas** (Fig. 19.46) que só existem na região torácica. Têm origem nos processos transversos e prendem-se nas costelas subjacentes.

Estes músculos são pouco conhecidos e mal estudados. Isto, aliás, é verdade para a maioria dos músculos pós-vertebrais, principalmente os profundos, e particularmente quanto à coordenação de suas ações. Assim,

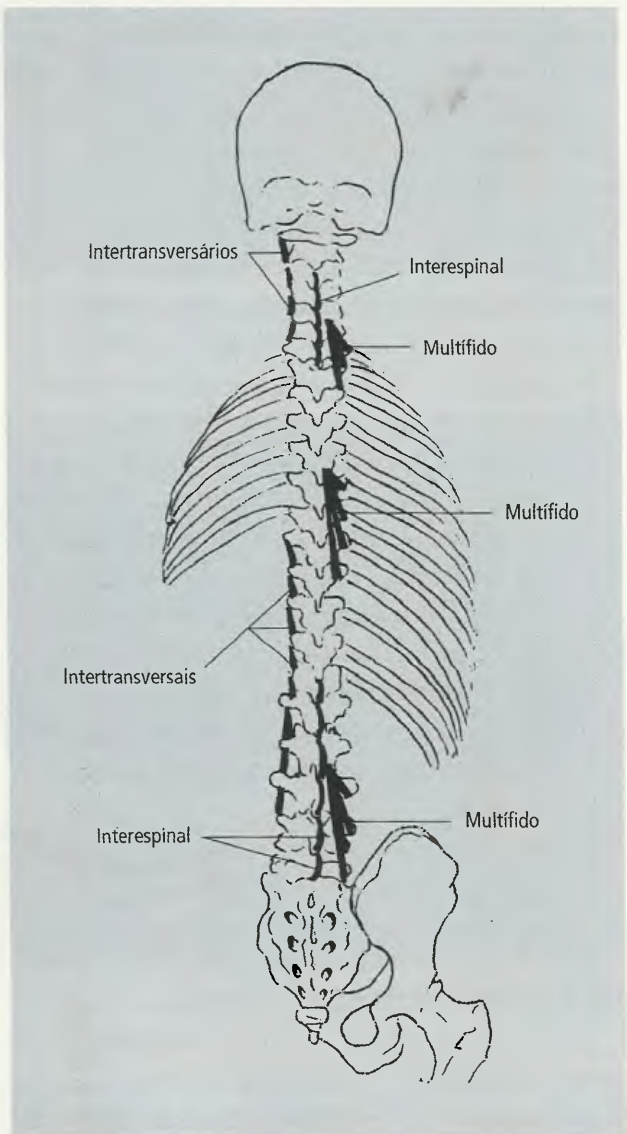


Fig 19.45 Músculos pós-vertebrais profundos. A ilustração indica os músculos em algumas regiões. O multífido é da camada intermédia.

presume-se que os rotadores sejam capazes de rotação e que os levantadores elevem as costelas. De qualquer modo **os movimentos realizados por estes músculos são de pequena amplitude e talvez eles estejam mais envolvidos com a manutenção do alinhamento de vértebras adjacentes**. Deve-se acrescentar que os **músculos suboccipitais**, descritos no Capítulo 20, e que movem a cabeça, pertencem também ao grupo de músculos pós-vertebrais profundos.

6.1.2 – Camada Média

Os músculos da camada média (Figs. 19.45 e 19.47) cobrem os profundos e têm disposição bastante complicada, com maior grau de fusão e alguns feixes saltando vários segmentos, o que lhes valeu o nome de **complexo transverso-espinal**. Seus componentes são:

- o **músculo multífido**, que é mais espesso na região lombar e termina na região cervical. Na verdade, é formado por muitos feixes musculares, sem divisão clara e, por esta razão, tem sido descrito como um músculo único. Os feixes se originam do sacro e de todos os processos transversos, dirigindo-se cranial e medialmente para se inserirem nos lados dos processos espinhosos de todas as vértebras, de LV até o áxis. Na verdade, são músculos espinotransversais sobrepostos;
- o **músculo semi-espinal do tórax** situa-se nos dois terços craniais do segmento torácico, estendendo-se dos processos transversos das seis vértebras torácicas inferiores aos processos espinhosos das vértebras torácicas superiores e cervicais inferiores;
- o **músculo semi-espinal do pescoço** tem a mesma disposição do semi-espinal do tórax, originando-se nos processos transversos das seis vértebras torácicas superiores e inserindo-se nos processos espinhosos da 3ª até a 5ª vértebra cervical;
- o **músculo semi-espinal da cabeça** é a parte mais alta do complexo transverso-espinal, estendendo-se

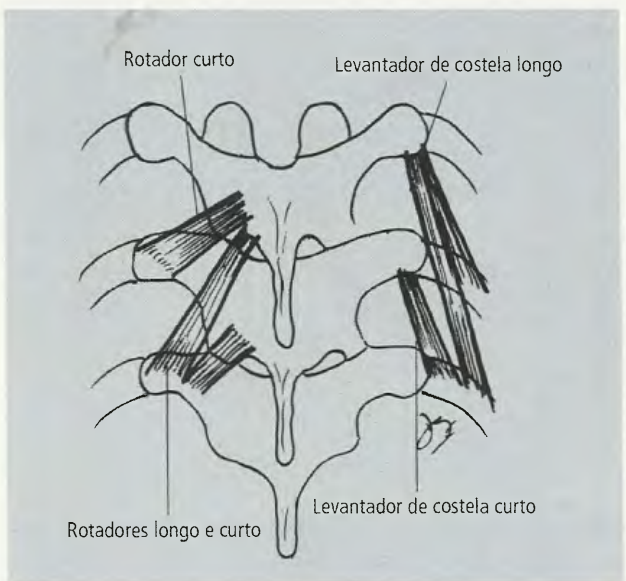


Fig. 19.46 Músculos pós-vertebrais profundos.

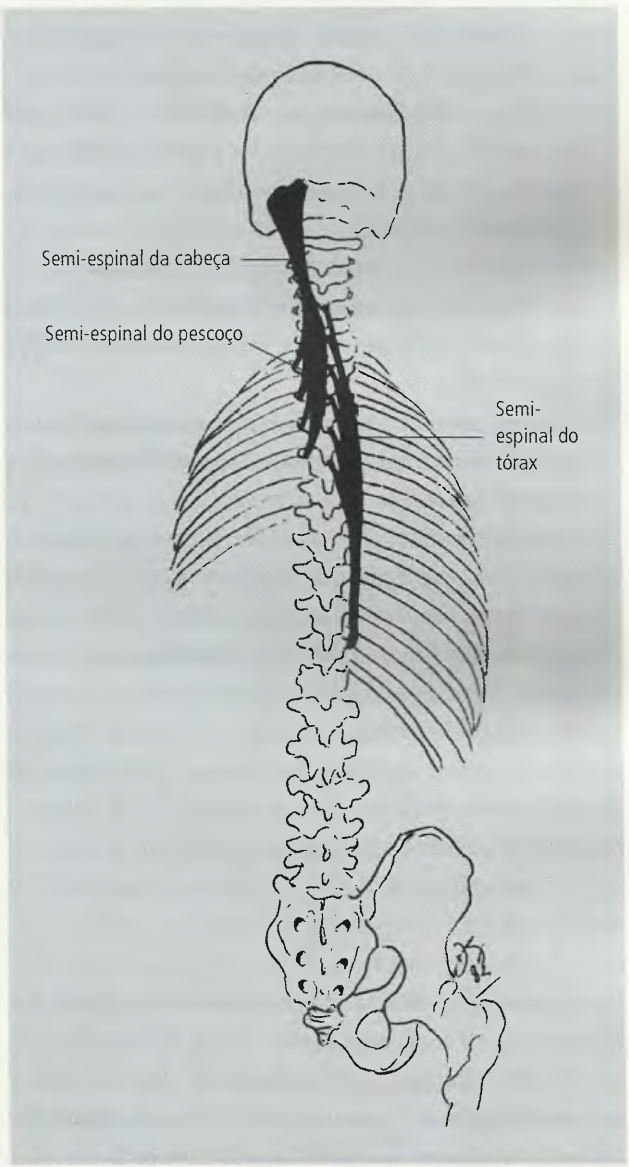


Fig. 19.47 Músculos pós-vertebrais da camada média.

de processos transversos cervicais à parte medial da linha nucal superior do osso occipital.

As ações destes músculos são bastante discutíveis. **Sugere-se que tenham ação extensora da coluna e da cabeça.**

6.1.3 – Camada Superficial

Os músculos da camada superficial são denominados, em conjunto, **eretor da espinha ou complexo sacro-espinal**. A porção mais inferior origina-se no ílio, em vértebras lombares e em espessa aponeurose estendida neste intervalo, de onde ascende lateralmente até a última costela. Neste ponto a massa muscular alonga-se em três colunas que sobem na parte posterior do tórax, onde se inserem nas costelas e vértebras:

- a coluna mais lateral, denominada **m. iliocostal do lombo**, é formada por uma **parte lombar**, uma **parte torácica** e pelo **m. iliocostal do pescoço** (Fig. 19.48);
- a coluna intermédia, denominada **m. longuíssimo,** é subdividida nos **músculos longuíssimo do tórax**, **longuíssimo do pescoço** e **longuíssimo da cabeça** (Fig. 19.49);
- as divisões da coluna medial, dita **m. espinal**, são os **músculos espinal do tórax**, **espinal do pescoço** e **espinal da cabeça** (Fig. 19.49).

Entre os músculos da camada superficial deve ser incluído o **m. esplênio** que cobre os outros músculos pós-vertebrais nas regiões torácicas alta e cervical. Suas duas partes são (Fig. 19.49) o **m. esplênio do pescoço**, que ascende lateralmente dos processos espinhosos torácicos superiores aos processos transversos cervicais inferiores e o **m. esplênio da cabeça**, que se estende dos processos espinhosos cervicais inferiores e ligamento nucal ao processo mastóide do temporal.

6.1.4 – Ações

Pouquíssimos músculos do dorso têm sido estudados diretamente. Isto é verdadeiro, particularmente para aqueles situados mais profundamente. Algumas ações são evidentes por si mesmas, outras foram estudadas em pacientes com paralisia, e outras, ainda, foram determinadas pela eletromiografia. Mas isto não resolveu, até o presente momento, todos os problemas e questões que se levantam em relação à função dos músculos do dorso e sua coordenação. **A coordenação é, aqui, de fundamental importância, pois os músculos apresentam numerosas fusões e continuidades.** Se o movimento se limita a uma região, cabeça ou pescoço, por exemplo, os músculos envolvidos serão apenas aqueles que agem naqueles segmentos, embora façam parte de um complexo muscular.

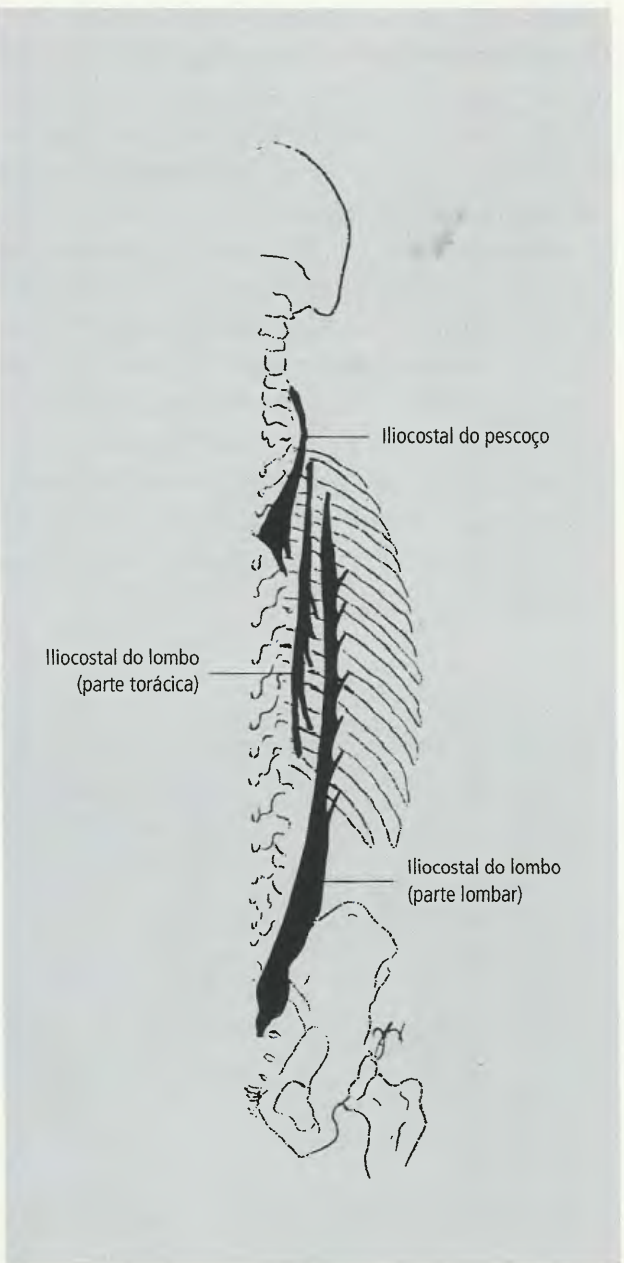


Fig. 19.48 Músculos pós-vertebrais superficiais.

De qualquer forma pode-se dizer que **quanto mais longitudinal o trajeto de um músculo tanto mais estará relacionado com a extensão ou flexão da coluna vertebral (ou cabeça) e com a flexão lateral.** O **eretor da espinha, o principal extensor**, é auxiliado pelos suboccipitais, esplênios e semi-espinais da cabeça. **Quanto mais oblíquo o decurso de um feixe muscular tanto mais relacionado ele estará com a rotação.** O **m. multífido é o principal rotador do tronco**, auxiliado pelos músculos oblíquos superior e inferior (suboccipitais).

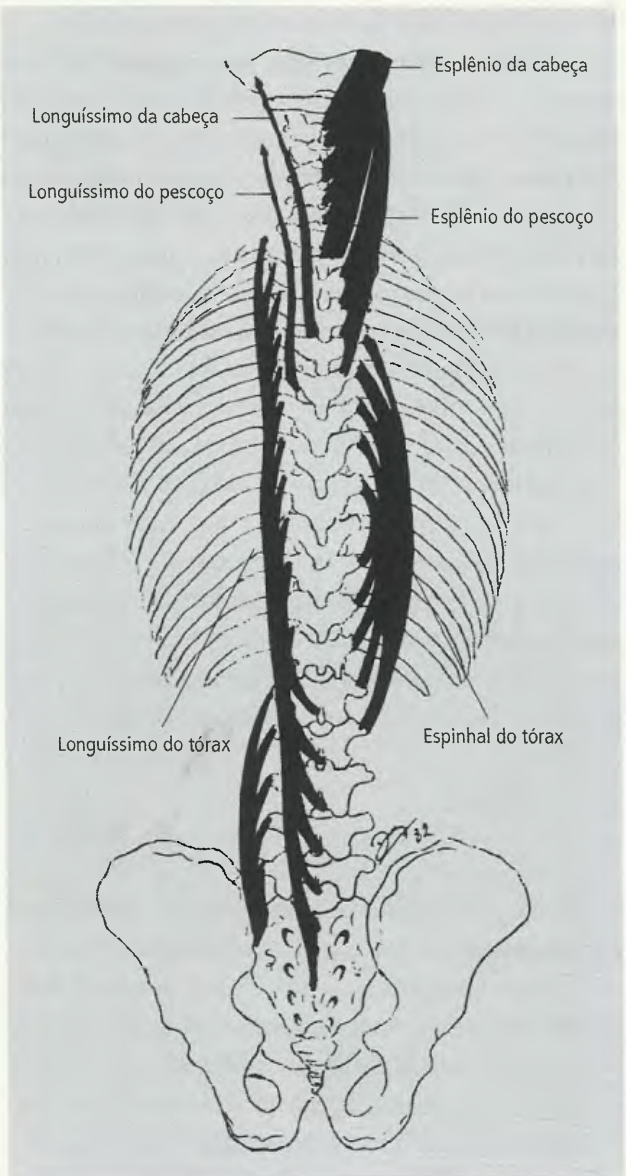


Fig. 19.49 Músculos pós-vertebrais superficiais. Os mm. espinais da cabeça e do pescoço não estão ilustrados. O espinal do pescoço é um músculo inconstante e o espinal da cabeça faz parte, quase sempre, do semi-espinal da cabeça.

7.0 – VASOS E NERVOS

7.1 – Artérias

As artérias que irrigam o dorso são descritas, por motivos didáticos, em outros capítulos. Aqui elas serão apenas mencionadas. São as seguintes:

- no pescoço, a irrigação é feita a partir de **ramos musculares da a. occipital** e de **ramos musculares** e **espinais** das **aa. cervical ascendente**, **vertebral** e **cervical profunda**. Elas são descritas no Capítulo 20;
- no tórax e abdome, a irrigação é feita a partir de **ramos musculares** e **espinais** das **aa. intercostais posteriores**, **subcostal** e **lombares**. Elas são descritas nos Capítulos 21 e 22;
- na pelve, a irrigação é feita pela **a. iliolombar** e **ramos sacrais laterais** da **a. ilíaca interna**. Elas são descritas no Capítulo 23.

7.2 – Veias

A drenagem venosa do dorso é feita principalmente pelo **plexo venoso vertebral**, uma complexa rede plexiforme de veias, avalvuladas, que estão conectadas superiormente com os seios durais do crânio e, inferiormente, com veias pélvicas. **No tronco e pescoço o sistema venoso vertebral está em comunicação com os sistemas ázigo e da v. cava.** Por suas extensas conexões com outros sistemas venosos, a descrição pormenorizada do sistema venoso vertebral é feita no Capítulo 21.

Além do plexo vertebral devem ser mencionadas entre as veias do dorso, o **plexo venoso suboccipital** e as **vv. vertebrais**, **occipital** e **cervical profunda**.

O plexo venoso suboccipital pode ser considerado como parte do sistema venoso vertebral e localiza-se no nível do **trígono suboccipital**. Recebe as **vv. occipitais do couro cabeludo** e comunica-se com o seio transverso e com as vv. vertebrais.

A **veia vertebral** forma-se de dois troncos venosos que se originam de plexos venosos em torno do forame magno. Recebe algumas tributárias do plexo venoso oc-

cipital, **penetra no forame transverso do atlas e das vértebras cervicais sucessivas até a 6ª vértebra cervical**. Termina por desembocar na v. braquiocefálica.

A **veia occipital** drena um plexo de veias no couro cabeludo, acompanha a a. occipital através do trapézio e termina no **plexo venoso suboccipital**, onde se comunica com a v. cervical profunda.

A **veia cervical profunda** inicia-se na região suboccipital, corre entre os mm. esplênio da cabeça e do pescoço e termina na v. vertebral.

7.3 – Vasos linfáticos

Os vasos linfáticos que drenam as estruturas profundas do dorso correm principalmente com as veias. Os vasos linfáticos da pele do pescoço drenam para **linfonodos cervicais**. Os do tronco, superiormente ao umbigo, para os **linfonodos axilares subscapulares**; inferiormente ao umbigo os linfáticos drenam para **linfonodos inguinais superficiais**.

7.4 – Nervos

A inervação do dorso é feita por **ramos meníngeos e pelos ramos dorsais dos nn. espinais**.

Os **ramos meníngeos** originam-se dos nn. espinais e entram novamente no canal vertebral para inervar, com fibras vasomotoras e sensitivas, a dura-máter, o ligamento longitudinal posterior, o periósteo e os vasos sangüíneos epidurais e interósseos. Os ramos meníngeos dos três primeiros nervos cervicais, com trajeto ascendente, atravessam o forame magno e inervam a dura-máter no nível da fossa posterior do crânio.

Os **ramos poteriores dos nn. espinais** inervam músculos, ossos, articulações e pele do dorso. Possuem fibras motoras, sensitivas e simpáticas. A maior parte dos ramos posteriores divide-se em ramos medial e lateral e cada um destes apresenta um trajeto descendente à medida que se dirige posteriormente. Cada um se anastomosa com os nervos suprajacente e infrajacente, formando um verdadeiro plexo na musculatura do dorso.

Pescoço e Cabeça 20

As partes esqueléticas que correspondem à cabeça e ao pescoço, isto é, crânio e porção cervical da coluna vertebral, com suas junturas, foram descritas no capítulo anterior. Neste capítulo, serão descritos músculos, vasos, nervos e estruturas viscerais, às vezes isoladamente, outras vezes considerando-se pescoço e cabeça em conjunto, de acordo com as conveniências didáticas. Os aspectos morfofuncionais do encéfalo e da medula, sua irrigação e drenagem não serão abordados. Além disto, a porção craniana dos nervos cranianos também não será descrita com detalhes. A Fig. 20.1 mostra as regiões do pescoço e da cabeça.

1.0 – PESCOÇO

O pescoço é um segmento de transição entre a cabeça e o tórax e, portanto, por ele passam, obrigatoriamente, vasos e nervos que do tórax se dirigem à cabeça ou, vice-versa, que da cabeça se dirigem para o tórax. Além disto, no plano mediano, encontram-se vísceras ocas que fazem parte dos sistemas digestório (esôfago cervical e parte da faringe) e respiratório (laringe e traquéia cervical) e glândulas endócrinas (tireóide e paratireóides). As regiões infratemporal e submandibular podem ser consideradas como extensões craniais do pescoço e, nesta última, encontram-se as glândulas salivares submandibular e sublingual. Verifica-se, assim, que um segmento de reduzida dimensão, como o pescoço, adquire enorme importância pelas numerosas estruturas anatômicas que aí estão localizadas.

2.0 – ANATOMIA DA SUPERFÍCIE

A observação e a palpação do pescoço permitem reconhecer algumas estruturas que fazem relevo em sua superfície. Tais estruturas são **cartilaginosas**, **ósseas**, **vasculares** e **musculares**:

- **relevos cartilaginosos:** no plano mediano do pescoço existe uma projeção comumente denominada "pomo-de-adão". Trata-se da **proeminência laríngea** (Fig. 20.2), formada pelo encontro das **cartilagens tireóideas da laringe**. Estas são duas lâminas situadas anterolateralmente e que se encontram no plano mediano **formando um ângulo especialmente proeminente na parte superior, a proeminência laríngea**. As cartilagens tireóideas são facilmente palpáveis entre o polegar e o indicador. Abaixo das cartilagens tireóideas é possível palpar também uma outra cartilagem da laringe, a **cricóidea**, em forma de arco. Estas cartilagens serão descritas com detalhes no estudo da laringe;
- **relevos ósseos:** logo acima da laringe pode-se palpar

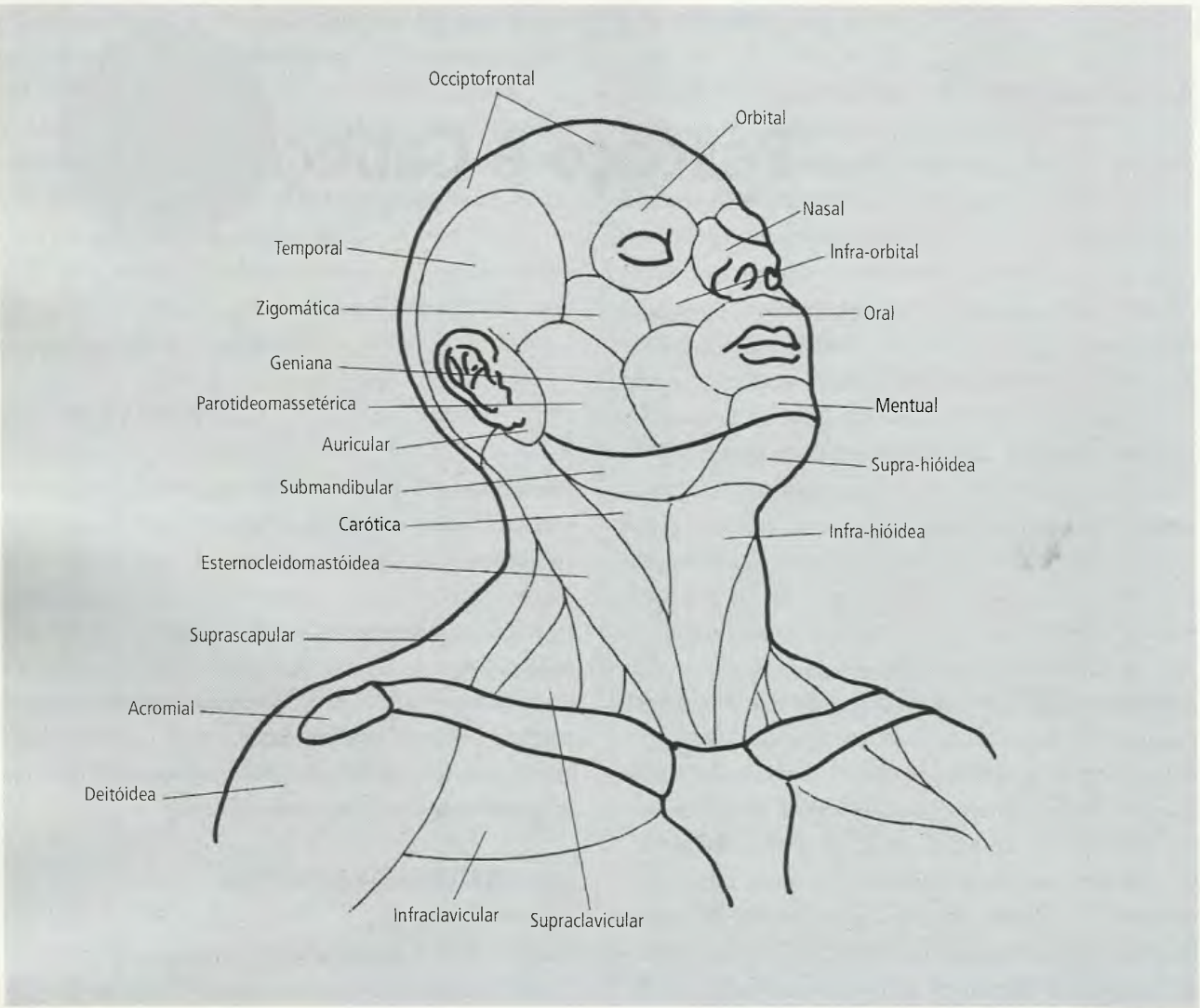


Fig. 20.1 Regiões da face e do pescoço. Os autores divergem quanto à nomenclatura de várias das regiões.

o **osso hióide** e ele pode ser facilmente deslocado de um lado para o outro. No plano mediano da face posterior do pescoço (nuca) **está a projeção do processo transverso da 7ª vértebra cervical, por esta razão denominada vértebra proeminente, que é de mais fácil palpação com a cabeça fletida**;

- **relevos vasculares:** na maioria dos indivíduos, a **v. jugular externa, que cruza obliquamente a face lateral do pescoço,** faz relevo na superfície. Este relevo é mais nítido quando se contrai a musculatura do pescoço (Fig. 20.3), por exemplo, quando se sopra com a boca fechada;
- **relevos musculares: o m. esternocleidomastóideo cruza obliquamente a face lateral do pescoço, do esterno e da clavícula até o processo mastóide, posteriormente ao pavilhão da orelha, produzindo nítido relevo na superfície.** O relevo é mais evidente ao se flexionar a cabeça contra-resistência, quando então os mm. esternocleidomastóideos se projetam nas faces laterais do pescoço e deixam entre suas extremidades esternais um espaço, a **fúrcula esternal. O m. esternocleidomastóideo é o músculo-chave do pescoço e divide a face lateral do pescoço em duas regiões, denominadas trígonos cervicais, anterior e lateral** (Figs. 20.4 e 20.5), que serão descritos adiante.

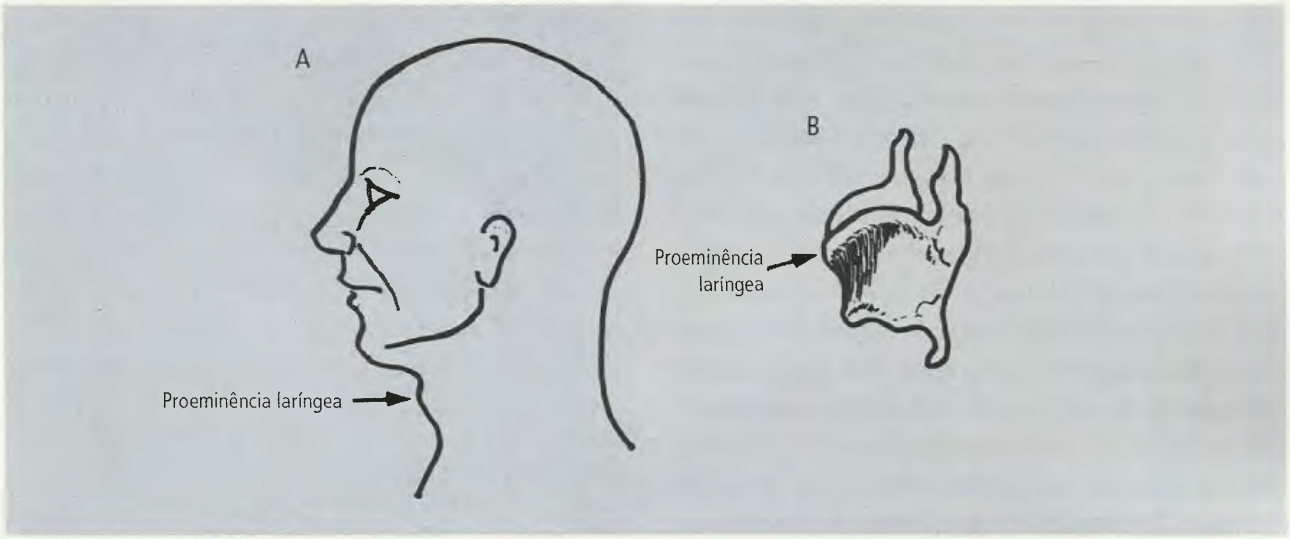


Fig. 20.2 Relevo da proeminência laríngea em A. Em B, a cartilagem tireóide da laringe mostra a proeminência laríngea.

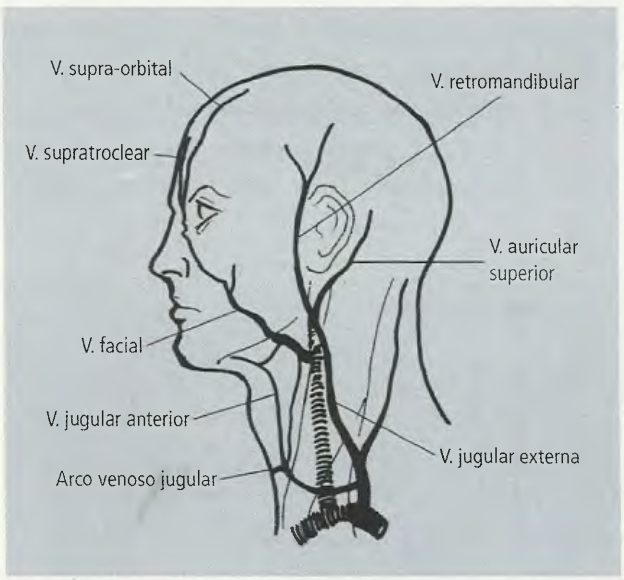


Fig. 20.3 Relevos vasculares do pescoço. Observe a v. jugular externa cruzando obliquamente o m. esternocleidomastóideo. Outras veias superficiais e profundas do pescoço estão também ilustradas.

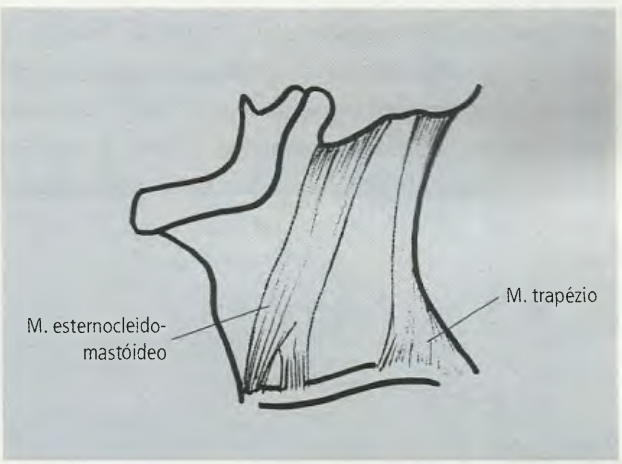


Fig. 20.4 M. esternocleidomastóideo. Observe como o músculo cruza obliquamente a face lateral do pescoço.

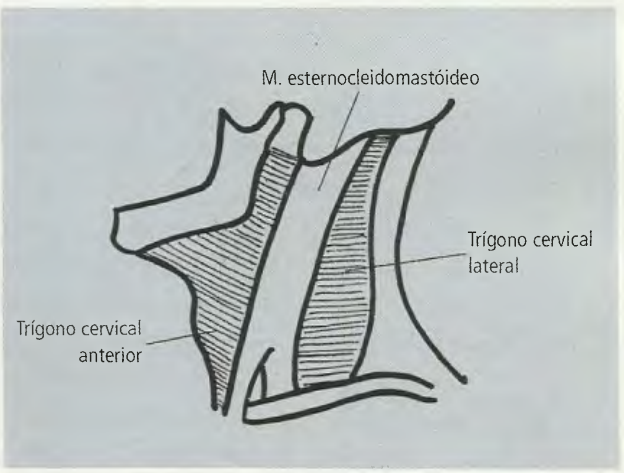


Fig. 20.5 Trígonos anterior e lateral (esquemático).

3.0 – PLANOS E ESTRUTURAS SUPERFICIAIS

3.1 – Pele e Tela Subcutânea

A pele do trígono cervical anterior apresenta características diferentes conforme a região analisada. Assim, em duas de suas subdivisões, os **trígonos submandibular** e **submentual**, ela é espessa, flexível, muito móvel e distensível. Glabra na criança e no sexo feminino,

apresenta-se mais ou menos pilosa no adulto de sexo masculino. Nas outras duas subdivisões do trígono anterior, os **trígonos carótico** e **muscular**, ela é delgada, móvel e muito distensível. No homem adulto é mais ou menos pilosa. Em todo o trígono cervical lateral a pele é fina, geralmente glabra e bem móvel, exceto súpero-anteriormente, onde é grossa e aderente, além de pilosa, no homem adulto.

A tela subcutânea do pescoço é muito fina, embora, eventualmente, possa existir apreciável quantidade de tecido adiposo nesta região. Isto é mais evidente em pessoas idosas ou obesas, nas quais o tecido gorduroso tem tendência a se acumular sob o mento formando a "papada". Entretanto, **o que chama a atenção nela é a presença, entre as camadas areolar e lamelar, de um músculo dérmico, o platisma**. Ele é o único equivalente cervical de numerosos músculos, com características idênticas, que se situam no escalpo e na face. **Ao contrário dos outros músculos esqueléticos, os músculos dérmicos só estão fixados ao esqueleto por uma de suas extremidades, prendendo-se a outra na camada profunda da pele, donde o seu nome.** O platisma estende-se da tela subcutânea das porções mais superiores do tórax e do ombro até a mandíbula, onde se insere e se funde com músculos que circundam a boca. **É inervado pelo n. facial e sua ação é elevar e tracionar anteriormente a pele do pescoço e do ombro.** Algumas veias superficiais do pescoço ficam situadas imediatamente sob o platisma. O músculo tem desenvolvimento extremamente variável. Somente na porção mais superior do trígono lateral é que o padrão da tela se altera, ficando similar ao do escalpo (ver adiante).

3.2 – Nervos Superficiais

Os nervos superficiais do pescoço (Figs. 20.6, 20.7) são todos ramos do plexo cervical, que será visto mais adiante. **Surgem na metade da margem posterior do m. esternocleidomastóideo, ponto de referência importante para sua identificação**. São eles:

- o **n. occiptal menor**, que geralmente é um ramo direto de C_2. **É o mais superior dos nn. cutâneos do plexo cervical** e corre, com trajeto ascendente,

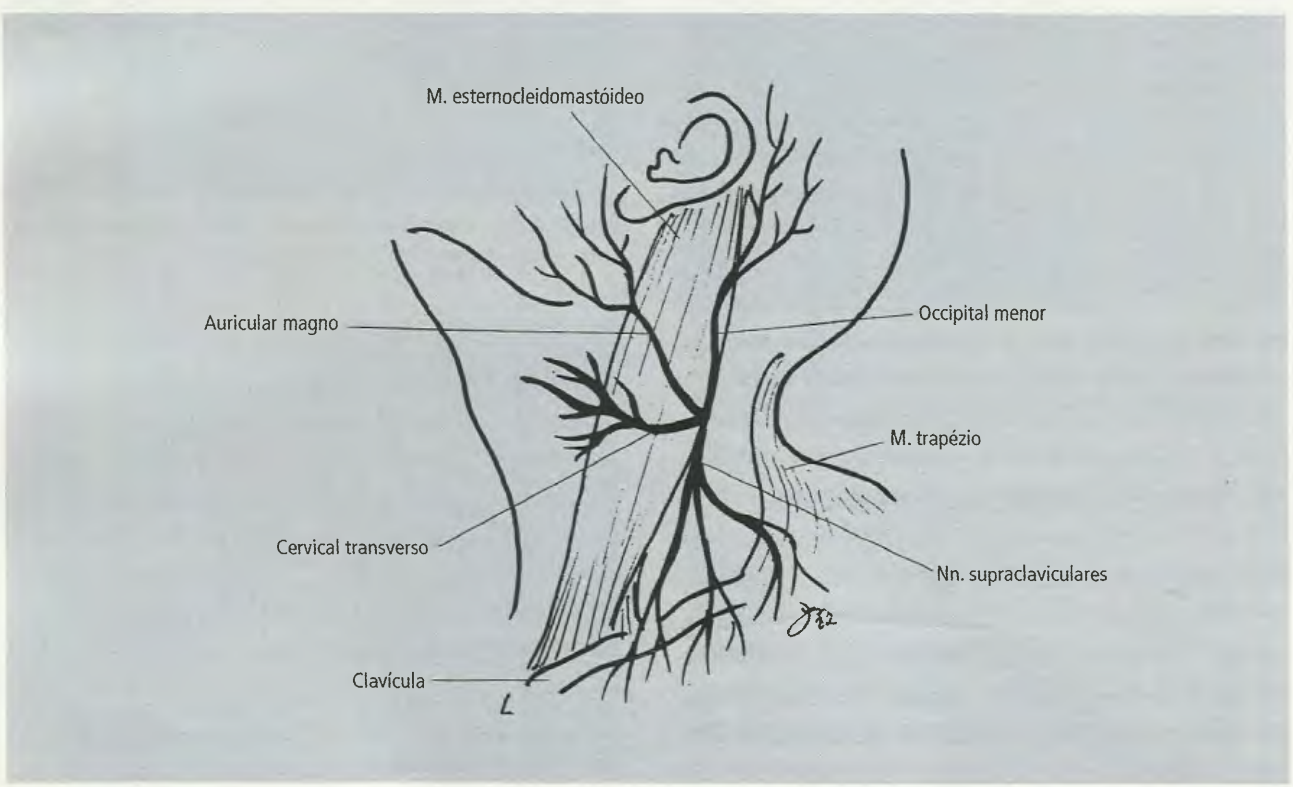


Fig. 20.6 Ramos superficiais do plexo cervical.

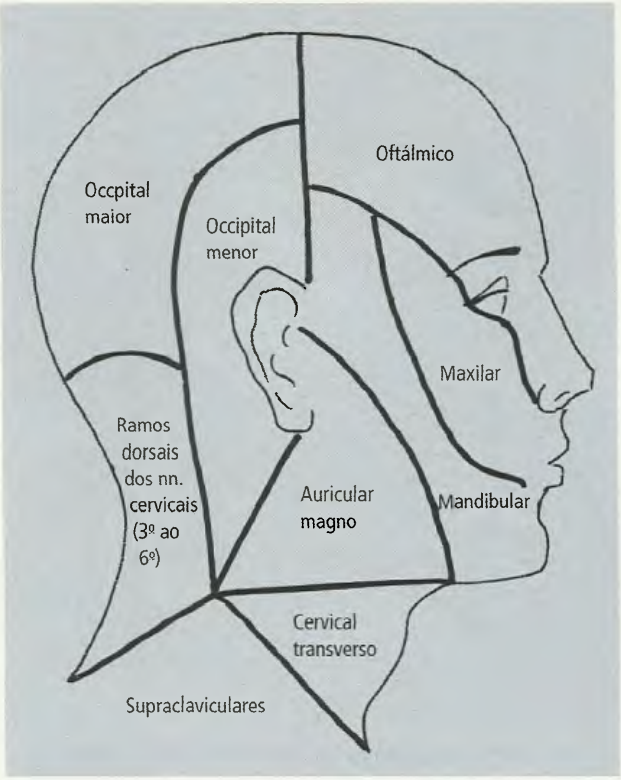


Fig. 20.7 Áreas de inervação cutânea da cabeça e do pescoço.

em direção ao processo mastóide para distribuir-se à pele e couro cabeludo posteriores ao pavilhão do ouvido externo;

- o **n. auricular magno** e o **n. cervical transverso**, que são formados pela união de partes dos troncos de C2 e C3. O n. auricular magno emerge junto à borda posterior do m. esternocleidomastóideo, inferiormente ao n. occipital menor, mas, como este tem trajeto ascendente, **quase sempre acompanhado da v. jugular externa**, em direção à pele da face, inferior e anteriormente à orelha. O n. cervical transverso circunda a margem posterior do m. esternocleimastóideo e se divide em ramos que suprem a maior porção da pele da parte anterior do pescoço;
- os **nn. supraclaviculares**, que são formados a partir de um tronco comum resultante da união de parte de C3 com uma importante divisão de C4. Este tronco comum logo se divide em **nn. supraclaviculares mediais, laterais** e **intermédios**. Estes nervos têm trajeto descendente, cruzam a clavícula, superficialmente, e inervam a pele do ombro até o plano mediano.

3.3 – Veias Superficiais

As principais veias superficiais do pescoço são a **jugular externa** e a **jugular anterior** (Fig. 20.8). A v. jugular externa drena a maior parte da face e do couro cabeludo, além de conter uma quantidade significativa de sangue cerebral. Inicia-se inferiormente à glândula parótida (ocasionalmente dentro da glândula parótida), **formada, geralmente, pela união da v. auricular posterior e v. retromandibular**. Com trajeto descendente, **cruza o esternocleidomastóideo, obliquamente, coberta pelo platisma. Desemboca na v. subclávia ou, às vezes, na v. jugular interna.** Entre suas tributárias, que são várias, deve-se destacar a **v. jugular anterior**, que se inicia sob o mento e, com trajeto descendente na face anterior do pescoço, passa sobre o músculo esternocleidomastóideo e termina na v. jugular externa. **Sua terminação na v. subclávia, diretamente, é também possível.** A v. jugular anterior comunica-se com a v. jugular interna e pode estar unida à v. jugular anterior do lado oposto através de um inconstante **arco venoso jugular**. Deve-se chamar a atenção para o fato de que, de maneira infreqüente, as jugulares anteriores podem ser substituídas por uma única veia, a **cervical mediana**, ou **podem estar ausentes em um ou outro lado**.

3.4 – Fáscia Cervical

A **fáscia cervical** (Figs. 20.9 a 20.11) **é uma das estruturas laminares mais complexas do corpo humano.** Tem havido muita divergência nas descrições da fáscia cervical e muitas das camadas descritas não têm registro na *Nomina Anatomica*.

A fáscia cervical tem, basicamente, três lâminas: **superficial**, **pré-traqueal** e **pré-vertebral**. Na parte anterolateral do pescoço, onde estas lâminas estão intimamente associadas entre si, elas formam a **bainha carótica**. O conceito mais simples que se pode ter destas lâminas é o seguinte:

- **a lâmina superficial reveste todas as estruturas superficiais do pescoço;**
- **a lâmina pré-traqueal circunda as vísceras principais, a traquéia e o esôfago;**
- **a lâmina pré-vertebral circunda a coluna vertebral**

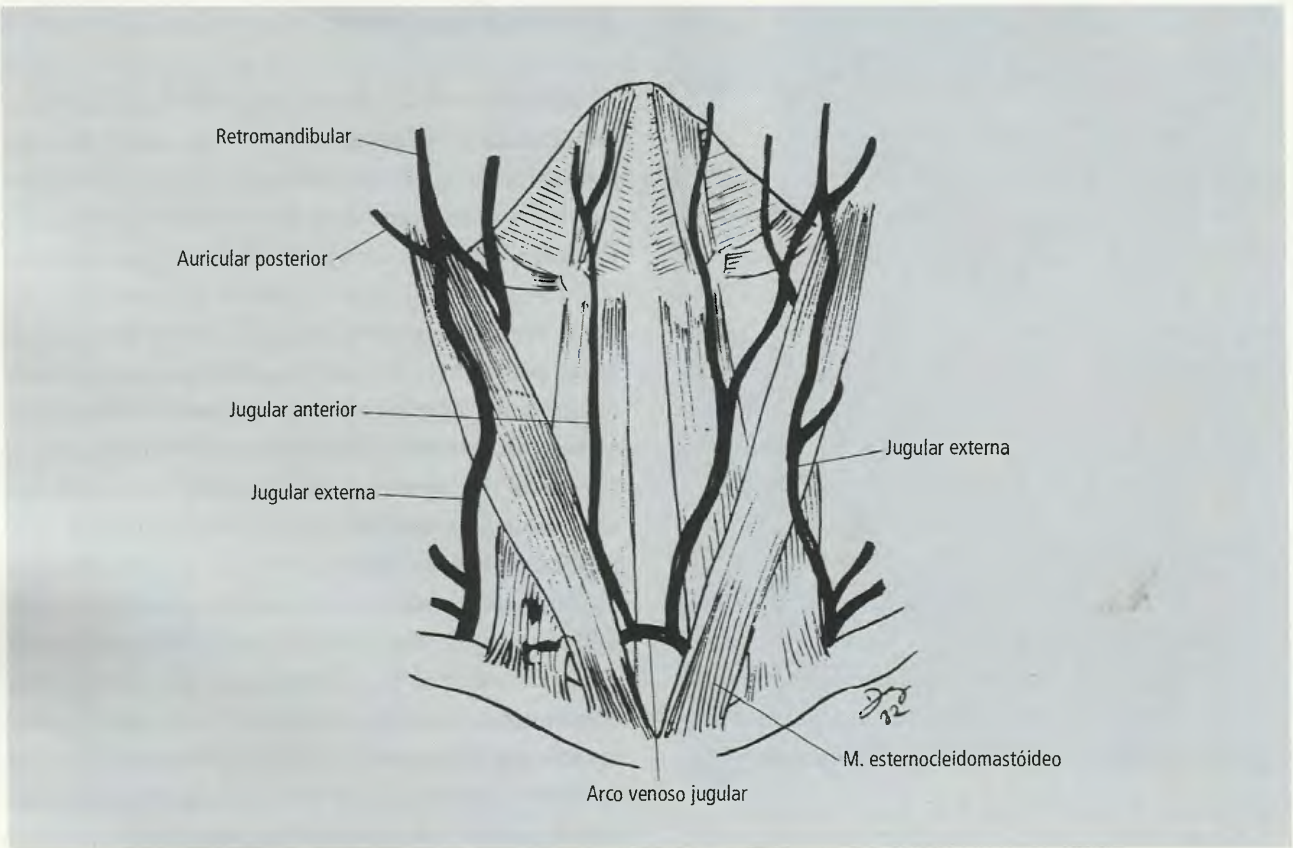


Fig. 20.8 Veias superficiais do pescoço.

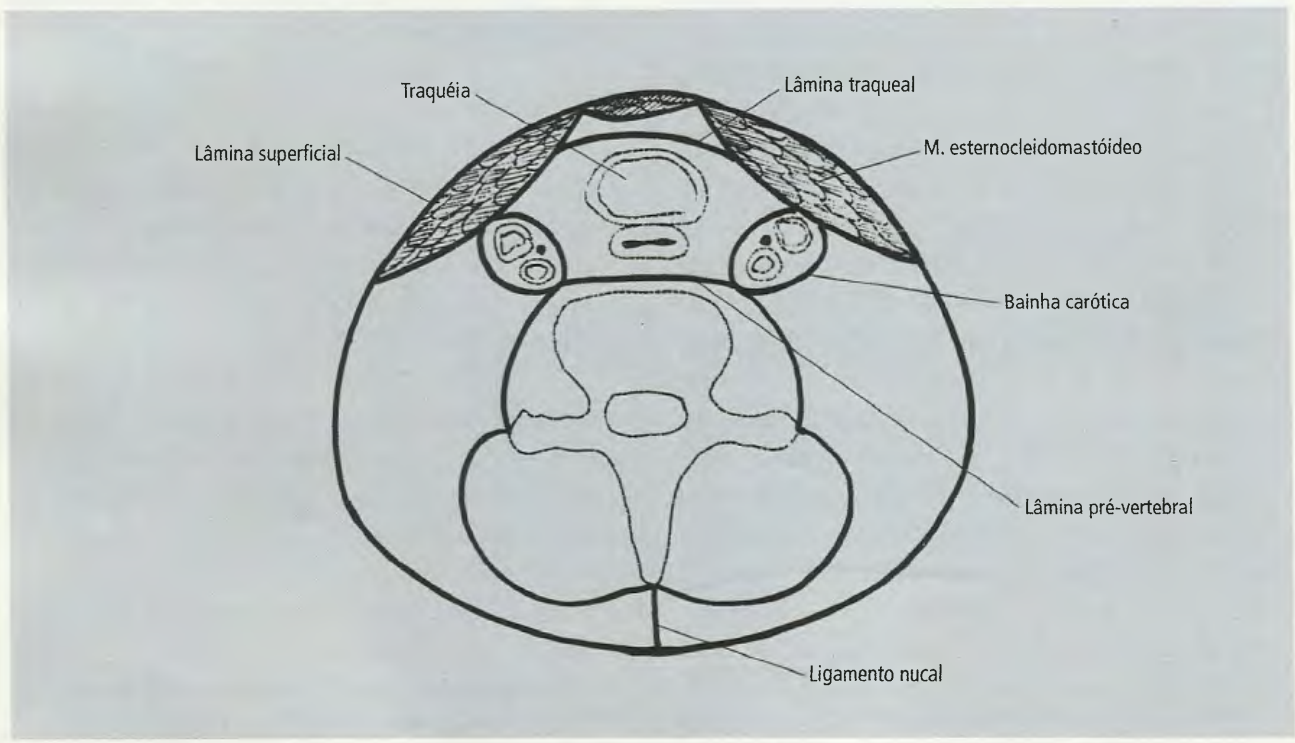


Fig 20.9 Lâminas da fáscia cervical (esquemático).

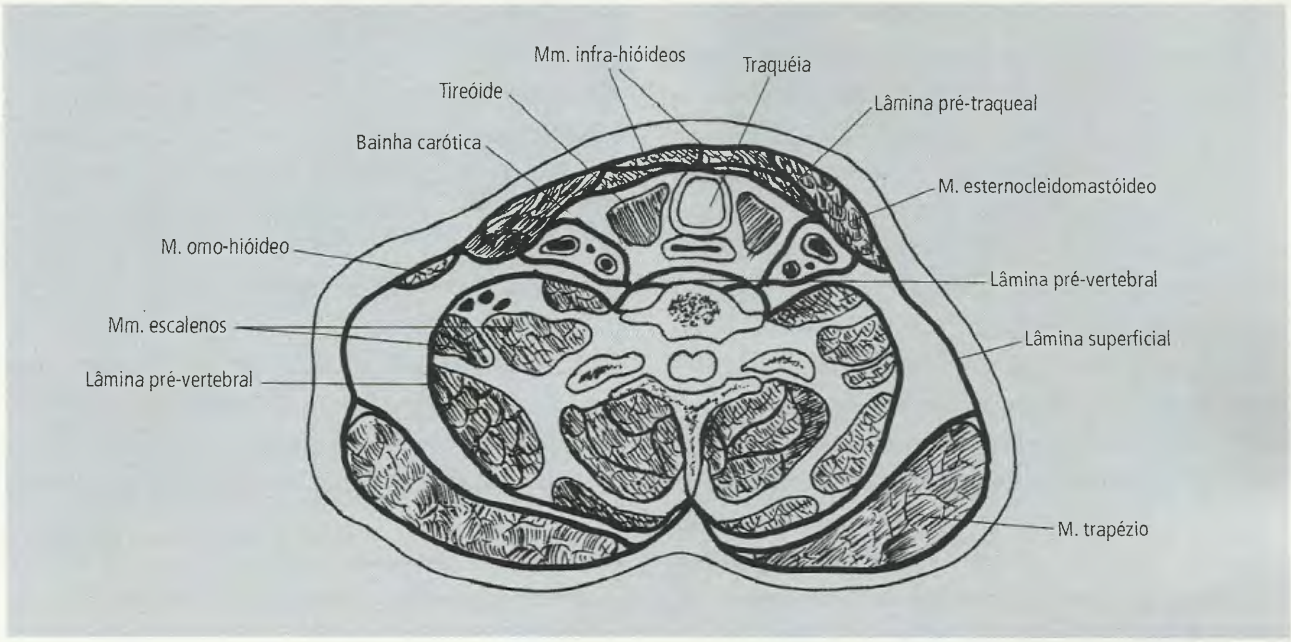


Fig. 20.10 Lâminas da fáscia cervical. Observe a figura acompanhando a descrição do texto. Secção transversal inferior no nível da laringe.

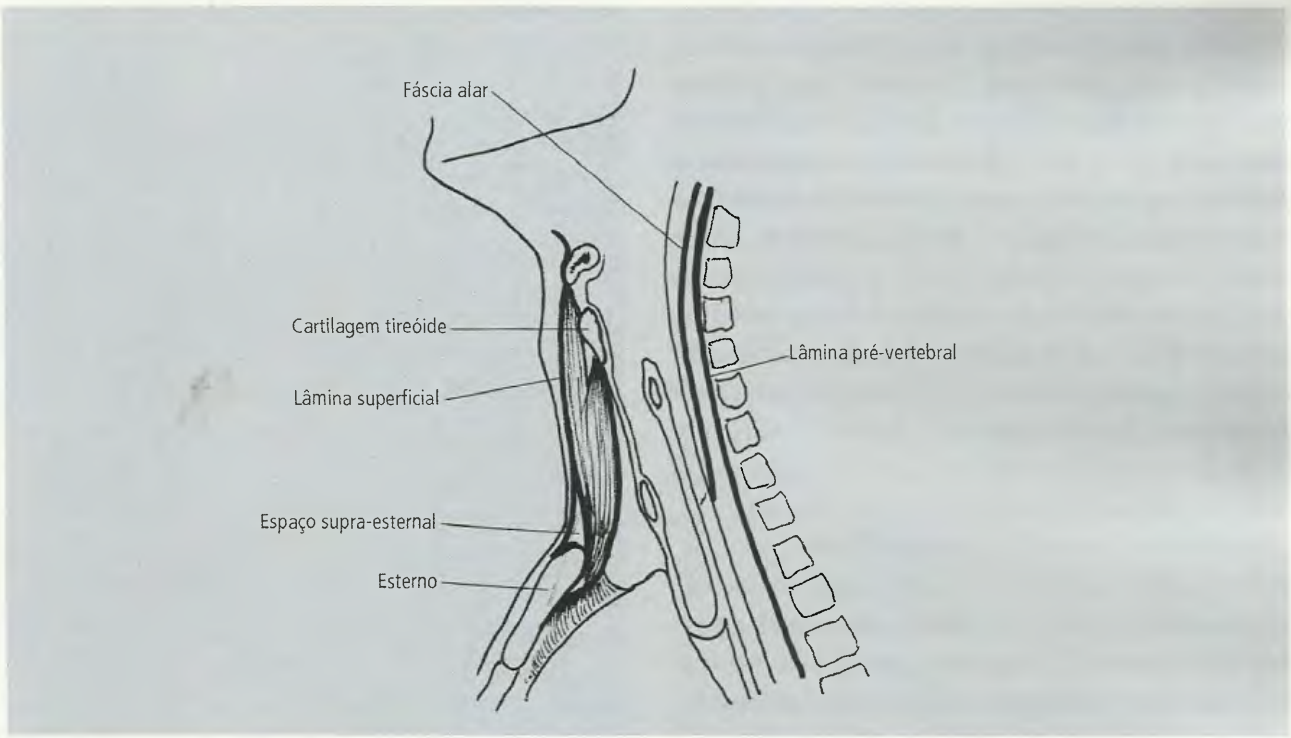


Fig. 20.11 Lâminas da fáscia cervical em corte sagital.

e os músculos estreitamente relacionados com ela;

- **a bainha carótica forma um compartimento neurovascular onde se alojam a a. carótida comum, a v. jugular interna e o n. vago.**

3.4.1 – Lâmina Superficial

A lâmina superficial se prende posteriormente nos processos espinhosos cervicais e no **ligamento nucal**. Logo,

divide-se para revestir ambas as faces do m. trapézio e, em seguida, como lâmina única, dirige-se anteriormente, **constituindo o teto do trígono cervical lateral**, e aí reveste o m. omo-hióideo nas suas duas faces. Alcança a margem posterior do m. esternocleidomastóideo, dividindo-se novamente para envolvê-lo e, finalmente, **constitui o teto do trígono cervical anterior**, onde cobre os músculos infra-hióideos. No plano mediano, anteriormente, ela se funde com a lâmina superficial do lado oposto. Inferiormente, a lâmina superficial **divide-se em dois folhetos para se fixar anterior e posteriormente no esterno, deixando assim um espaço entre estes dois folhetos, denominado espaço supra-esternal**, onde, freqüentemente, existe uma comunicação entre as vv. jugulares anteriores, o **arco venoso jugular**. Cranialmente, a lâmina superficial da fáscia cervical vai revestir as glândulas parótida e submandibular.

3.4.2 – Lâmina Pré-traqueal

A **lâmina pré-traqueal** está limitada à face anterior do pescoço, mas é mais extensa do que seu nome faz supor. **Ela reveste a face profunda dos músculos infra-hióideos, ao passo que a lâmina superficial reveste a face superficial destes músculos. Circunda também a traquéia, o esôfago e a glândula tireóide.** Ela se fixa na cartilagem tireóide da laringe e inferiormente, situada posteriormente aos músculos infra-hióideos, alcança a face posterior do esterno, onde se funde com o tecido conjuntivo aí existente. **Lateralmente, ela se funde com a bainha carótica.**

3.4.3 – Lâmina Pré-vertebral

A lâmina pré-vertebral se fixa nos processos transversos das vértebras cervicais e **envolve os músculos profundos do dorso.** No seu trajeto em direção anterior ela **constitui o assoalho do trígono cervical lateral e reveste os músculos escalenos e pré-vertebrais.** No nível da a. subclávia ela se prolonga lateralmente como bainha axilar, que envolve o plexo braquial e os vasos axilares. Uma lâmina adicional da lâmina pré-vertebral, a **fáscia alar**, é encontrada anteriormente nos corpos das vértebras cervicais entre as lâminas pré-traqueal e pré-vertebral.

3.4.4 – Bainha Carótica

A **bainha carótica**, que **circunda a a. carótida, a v. jugular interna e o n. vago**, resulta de uma condensação das três lâminas da fáscia cervical que, nesse nível, se fundem (Fig. 20.12).

4.0 – TRÍGONOS CERVICAIS

Visto lateralmente o pescoço apresenta-se como um quadrilátero com os seguintes limites (Fig. 20.13):

- **superior:** a margem inferior da mandíbula e uma linha traçada do ângulo da mandíbula ao processo mastóide;
- **inferior:** a clavícula;
- **anterior:** a linha mediana anterior do pescoço;
- **posterior:** a margem anterior do m. trapézio.

O m. esternocleidomastóideo, cruzando obliquamente o quadrilátero do pescoço, divide-o em dois triângulos, anterior e lateral (Fig. 20.14):

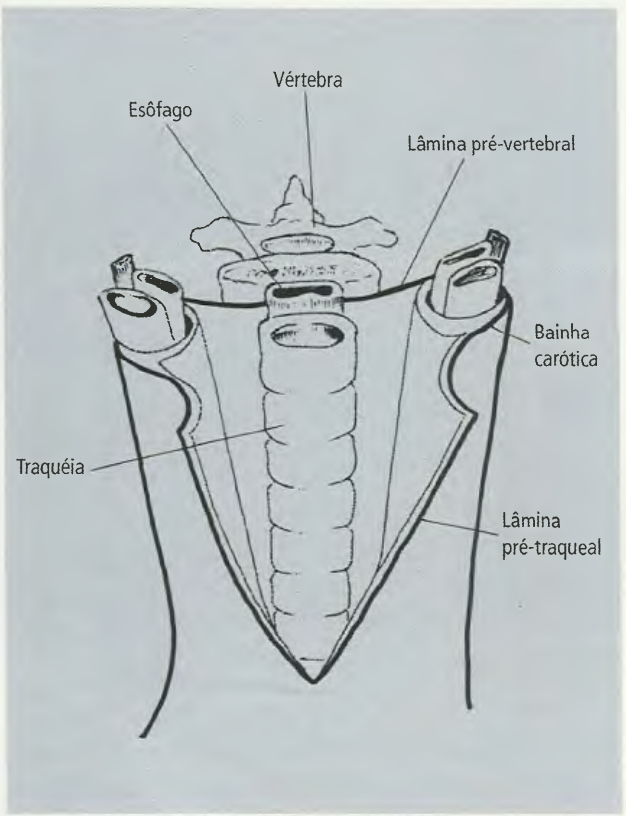


Fig. 20.12 Bainha carótica. Observe como ela envolve a a. carótida, a v. jugular interna e o n. vago.

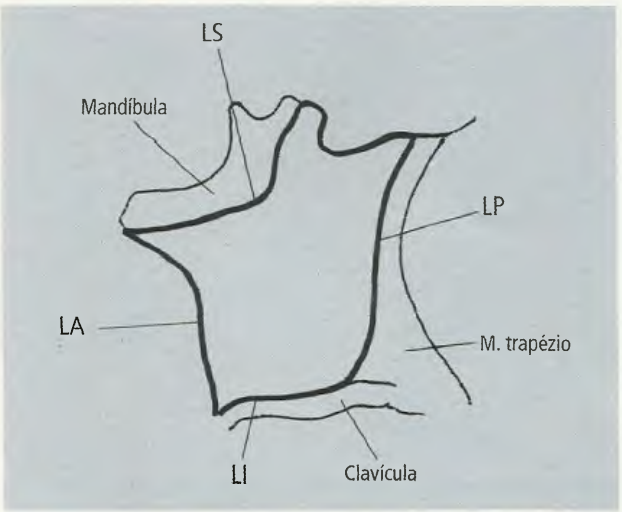


Fig. 20.13 Limites do quadrilátero do pescoço. LS – limite superior; LA – limite anterior; LP – limite posterior; LI – limite inferior.

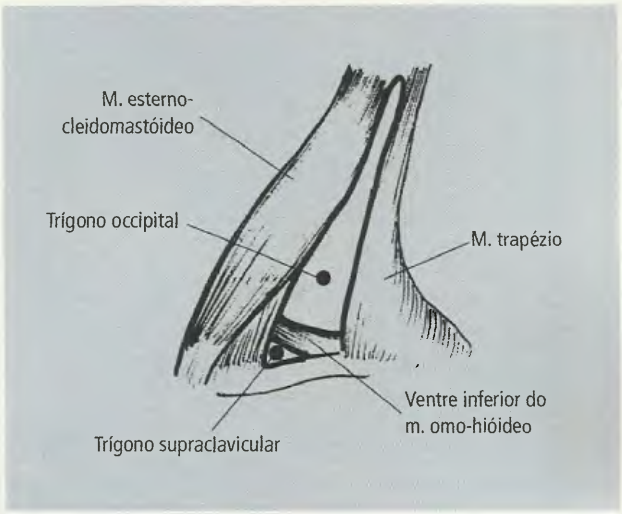


Fig. 20.15 Subdivisão do trígono lateral pelo ventre inferior do m. omo-hióideo.

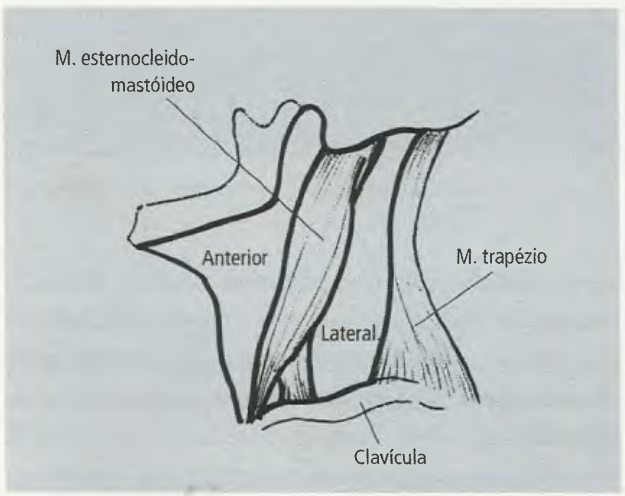


Fig. 20.14 Trígonos anterior e lateral do pescoço.

4.1 – Trígono Cervical Lateral

Seus limites são os seguintes:

- **inferior:** o terço intermédio da clavícula;
- **anterior:** a margem posterior do m. esternocleimastóideo;
- **posterior:** a margem anterior do m. trapézio.

O ventre inferior do m. omo-hióideo divide o trígono lateral em dois trígonos secundários (Fig. 20.15):

- o **trígono occipital**, limitado pela margem posterior do esternocleidomastóideo, margem anterior do trapézio e ventre superior do omo-hióideo;
- o **trígono supraclavicular**, limitado pelo ventre inferior do omo-hióideo, margem posterior do esternocleidomastóideo e terço intermédio da clavícula.

Além de seus limites, o trígono lateral apresenta também teto e assoalho. O teto está constituído pela lâmina superficial da fáscia cervical. **Seu assoalho é formado pelos músculos esplênio da cabeça, levantador da escápula e escalenos médio e posterior**, e, algumas vezes, também o **escaleno anterior** participa (Fig. 20.16). Entre diversas estruturas, deve-se ressaltar como **conteúdo do trígono lateral o n. acessório, o plexo braquial e a 3ª parte da artéria subclávia** (Fig. 20.17). O **n. acessório cruza o meio do trígono lateral** e repousa sobre o m. levantador da escápula. Ele corre na lâmina superficial da fáscia cervical, que constitui o teto do trígono lateral, **onde ele é superficial e pode ser facilmente lesado** (Fig. 20.17). Por outro lado, a 3ª parte da a. subclávia ocupa o trígono supraclavicular, por esta razão denominado por alguns **trígono subclávio** (Fig. 20.17). **O plexo braquial ocupa em parte o trígono occipital e em parte (pequena) o trígono supraclavicular. Seus troncos emergem entre os músculos escalenos anterior e médio.**

A injeção de um anestésico local entre a 1ª costela e a clavícula bloqueia o plexo braquial (Fig. 20.18). Esta é uma das vias para a anestesia do membro superior; a via axilar é outra forma também empregada. Contudo,

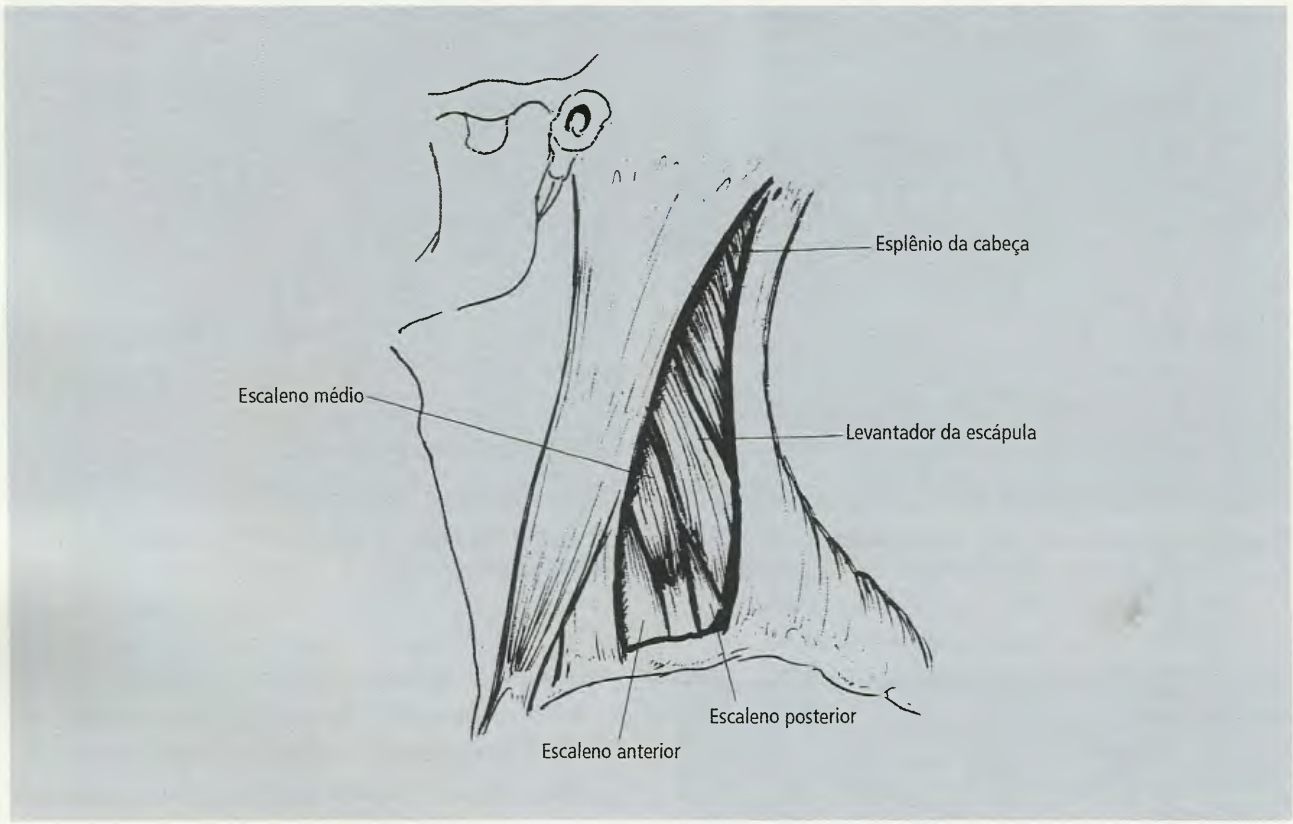


Fig. 20.16 Músculos do assoalho do trígono lateral.

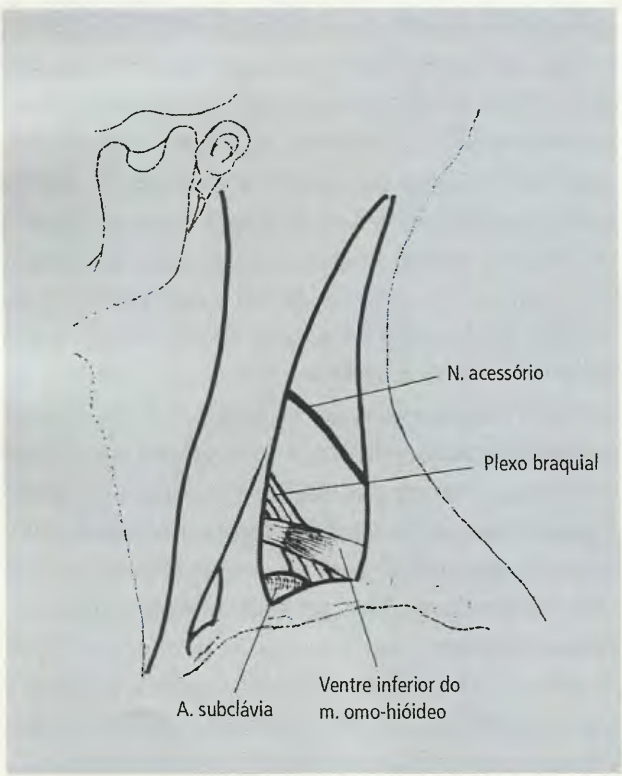


Fig. 20.17 Conteúdo do trígono lateral.

a via cervical é preferível, pois embora seja de execução um pouco mais complexa, proporciona um bloqueio mais efetivo e amplo, por ocorrer no nível dos troncos do plexo e não no nível dos fascículos, como ocorre na via axilar.

4.2 – Trígono Anterior

Seus limites são os seguintes (Fig. 20.14):

- **superior:** a margem inferior da mandíbula e uma linha traçada do ângulo da mandíbula até o processo mastóide;
- **anterior:** a linha mediana anterior do pescoço;
- **posterior:** a margem anterior do m. esternocleidomastóideo.

O músculo digástrico e o ventre superior do m. omo-hióideo dividem o trígono anterior do pescoço em áreas triangulares menores. Nesta divisão, a presença do osso hióide é fundamental. Quatro trígonos secundários podem ser reconhecidos (Fig. 20.19):

- o **trígono submandibular**, limitado pela margem

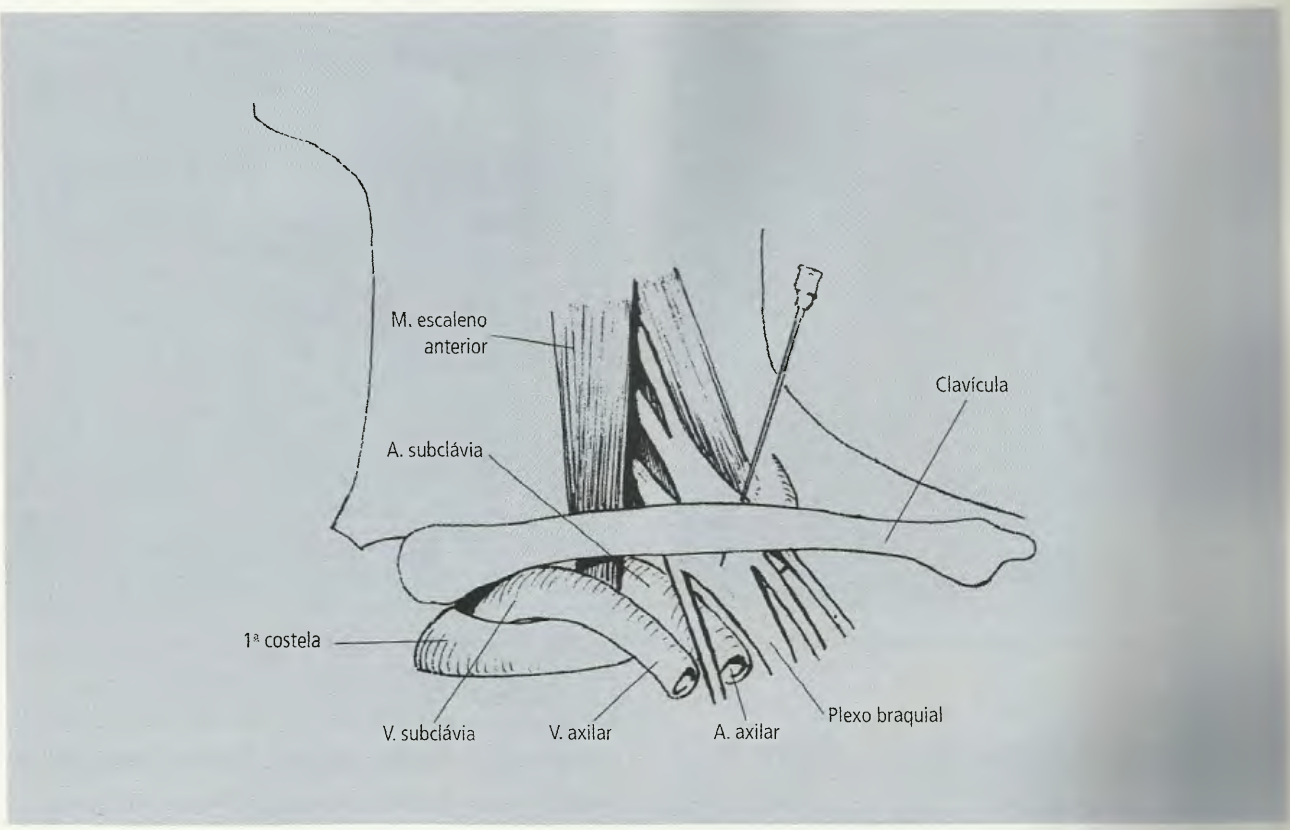


Fig. 20.18 Bloqueio do plexo braquial por anestésico. Observe a posição perigosa das aa. axilar e subclávia.

inferior da mandíbula e pelos dois ventres do m. digástrico;

- o **trígono submentual**, limitado pelo corpo do osso hióide e pelo ventre anterior do m. digástrico de cada lado. Essa área, portanto, é ímpar, ao contrário do que sucede com os outros trígonos (Fig. 20.20);
- o **trígono carótico**, limitado pelo ventre posterior do digástrico, pelo ventre superior do omo-hióideo e pela margem anterior do esternocleidomastóideo;
- o **trígono muscular**, limitado pelo ventre superior do omo-hióideo, pela margem anterior do esternocleidomastóideo e pela linha mediana anterior do pescoço.

A lâmina superficial da fáscia cervical constitui o teto do trígono anterior. Quanto ao assoalho, somente nos trígonos submandibular e submentual pode-se reconhecer um típico assoalho muscular, formado pelos **mm. milo-hióideo (para ambos os trígonos)** e **hioglosso (para o trígono submandibular)**. No que diz respeito ao conteúdo, a **glândula submandibular**, a **a. facial** e a **v. facial fazem parte do trígono submandibular**. No trígono carótico **estão incluídas porções das aa. carótida comum, externa e interna e da veia jugular interna**, recobertas pela margem anterior do m. esternocleidomastóideo. **Ao trígono muscular pertencem os chamados mm. infra-hióideos.**

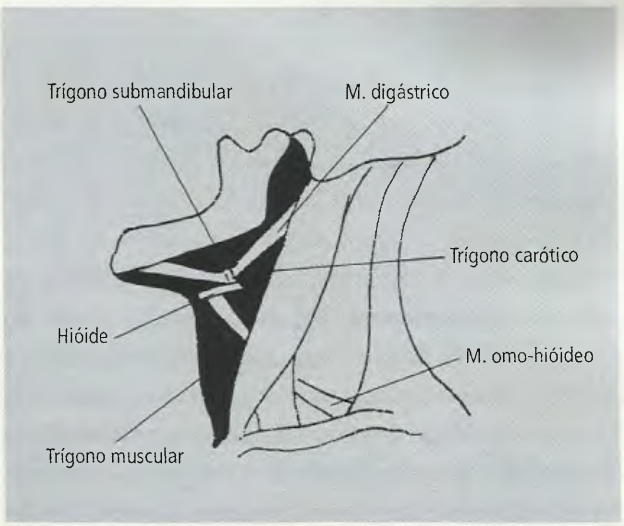


Fig. 20.19 Subdivisões do trígono anterior.

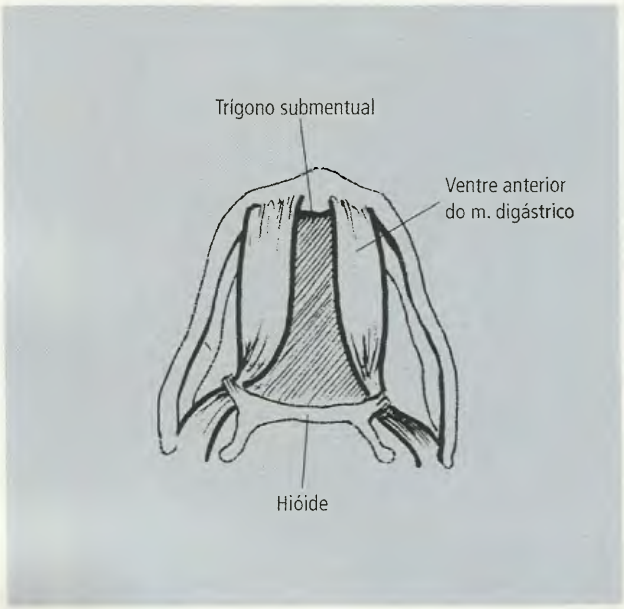


Fig 20 20 Trígono submentual.

Fig 20.21 O crânio sobre a coluna vertebral: exemplo de alavanca interfixa.

5.0 – Músculos do Pescoço

Para mover a cabeça os músculos devem, necessariamente, fixar-se por uma das extremidades ao crânio, enquanto a outra extremidade se prende em partes esqueléticas situadas inferiormente a ele, isto é, em vértebras, costelas, clavícula ou esterno. De qualquer modo, estes músculos atravessam o pescoço e, assim, **os músculos cervicais são músculos capazes de agir sobre a cabeça ou sobre a porção cervical da coluna vertebral**, a qual corresponde ao pescoço. A análise destes movimentos será feita depois que os músculos forem descritos.

A cabeça equilibra-se sobre a coluna vertebral, na posição ereta, graças ao seu peso sobre a articulação atlantoccipital e à ação coordenada de músculos que chegam à base do crânio de muitas direções. O apoio do crânio sobre a coluna vertebral é excêntrico, isto é, está deslocado posteriormente. **Esta condição é a de uma alavanca interfixa** (Fig. 20.21): toda a porção do crânio, anterior à articulação atlantoccipital, tende a produzir rotação em torno de um eixo laterolateral, flexionando a cabeça em direção ao tórax, pois há maior peso nesta porção do crânio. Para manter a cabeça em equilíbrio é necessário aplicar uma força na porção do crânio posterior ao ponto de apoio representado pela articulação atlantoccipital (Fig. 20.21). Esta força tem de ser, necessariamente, muscular. Isto explica por que a ação dos antagonistas é importantíssima nos movimentos da cabeça, pois, freqüentemente, depois de iniciado um movimento, a gravidade o completa. Os antagonistas têm o papel de controlar a influência da gravidade. Se o indivíduo está em decúbito dorsal (deitado de costas) a gravidade, pelo contrário, agirá opondo-se à flexão da cabeça, que só poderá ser executada por contração ativa dos músculos que podem produzi-la.

5.1 – Músculos Cervicais que Agem sobre a Cabeça ou sobre o Pescoço

Os músculos cervicais que agem sobre a cabeça ou sobre o pescoço podem ser agrupados da seguinte maneira:

- **esternocleidomastóideos**, que cruzam o quadrilátero do pescoço, obliquamente, como já foi visto (Fig. 20.14);
- **pré-vertebrais**, que estão situados anteriormente à coluna vertebral cervical e compreendem dois músculos importantes, os **mm. longo da cabeça** e **longo do pescoço**, além dos **reto anterior** e **reto lateral da cabeça** (Fig. 20.22);
- **paravertebrais**, que estão situados lateralmente à coluna vertebral cervical e compreendem os **mm.**

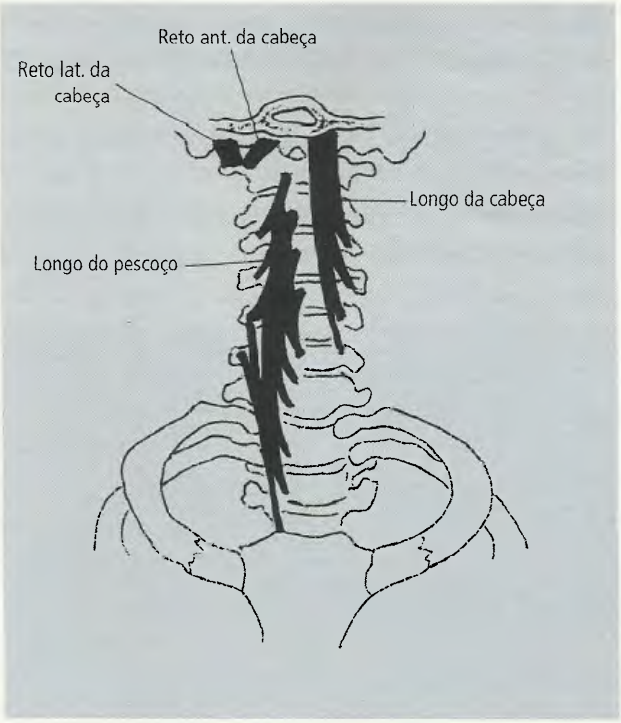


Fig. 20.22 Músculos pré-vertebrais do pescoço.

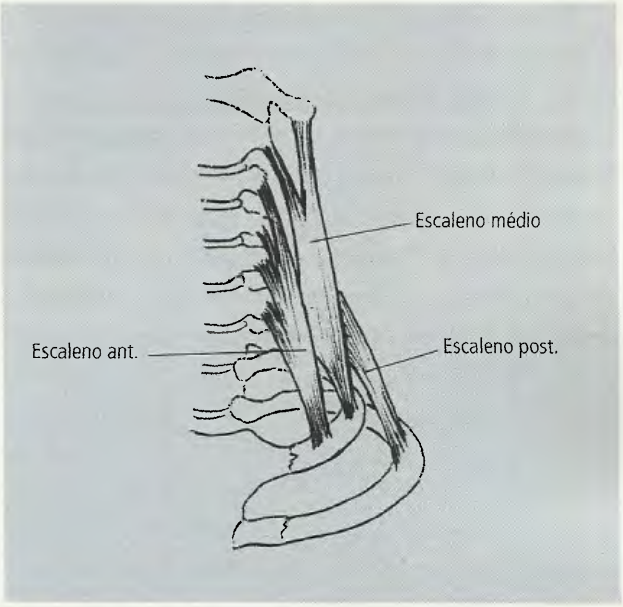


Fig. 20.23 Músculos paravertebrais.

escalenos, anterior, médio e **posterior** (Figs. 20.16 e 20.23);

- **mm. pós-vertebrais**, que estão localizados posteriormente à coluna vertebral, e a maioria deles faz parte de complexos musculares que agem sobre a coluna vertebral. São os **mm. multífido, semi-espinal da cabeça, semi-espinal do pescoço, esplênio da cabeça e esplênio do pescoço, entre outros**. Aos músculos pós-vertebrais cervicais pertencem, no entanto, alguns músculos curtos, situados inferiormente à base do crânio e conhecidos, em conjunto, como **mm. suboccipitais**. Compreendem os **mm. reto posterior maior da cabeça, reto posterior menor da cabeça, oblíquo superior e oblíquo inferior da cabeça** (Fig. 20.24). Alguns autores costumam incluir os músculos **reto anterior** e **reto lateral da cabeça** entre os músculos suboccipitais.

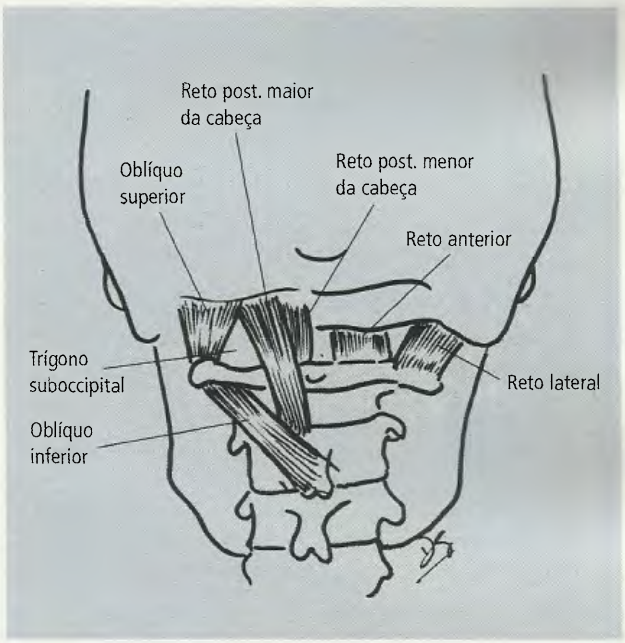


Fig. 20.24 Músculos suboccipitais.

5.1.1 – M. Esternocleidomastóideo

O **m. esternocleidomastóideo é o músculo-chave do pescoço**, ao qual cruza obliquamente, dividindo-o em trígonos anterior e lateral. Origina-se por duas cabeças, do manúbrio do esterno (**porção esternal**) e do terço medial da clavícula (**porção clavicular**). Insere-se no processo mastóide. **Na sua margem posterior, aproximadamente na metade do músculo, emergem os nervos cutâneos do plexo cervical. O esternocleidomastóideo é cruzado obliquamente pela v. jugular externa.** A Fig. 20.25 mostra suas origens e inserção.

É inervado pelo n. acessório (11º par craniano) e recebe também fibras do 2º nervo cervical, mas, ao que parece, elas são sensitivas (aferentes).

Agindo em conjunto, os esternocleidomastóideos fletem a cabeça (Fig. 20.26A). Quando só um deles se contrai a cabeça é fletida lateralmente, para o lado do músculo que age, e a face é rodada para o lado oposto (Fig. 20.26B). Estudos eletromiográficos indicam que ele pode agir também na extensão da cabeça. Isto ocorre quando a cabeça é primeiramente estendida pelos músculos pós-vertebrais. Neste caso, os esternocleidomastóideos agirão em conjunto para manter a cabeça em hiperextensão. Eventualmente, nas dificuldades respiratórias, eles podem agir como músculos acessórios da res-

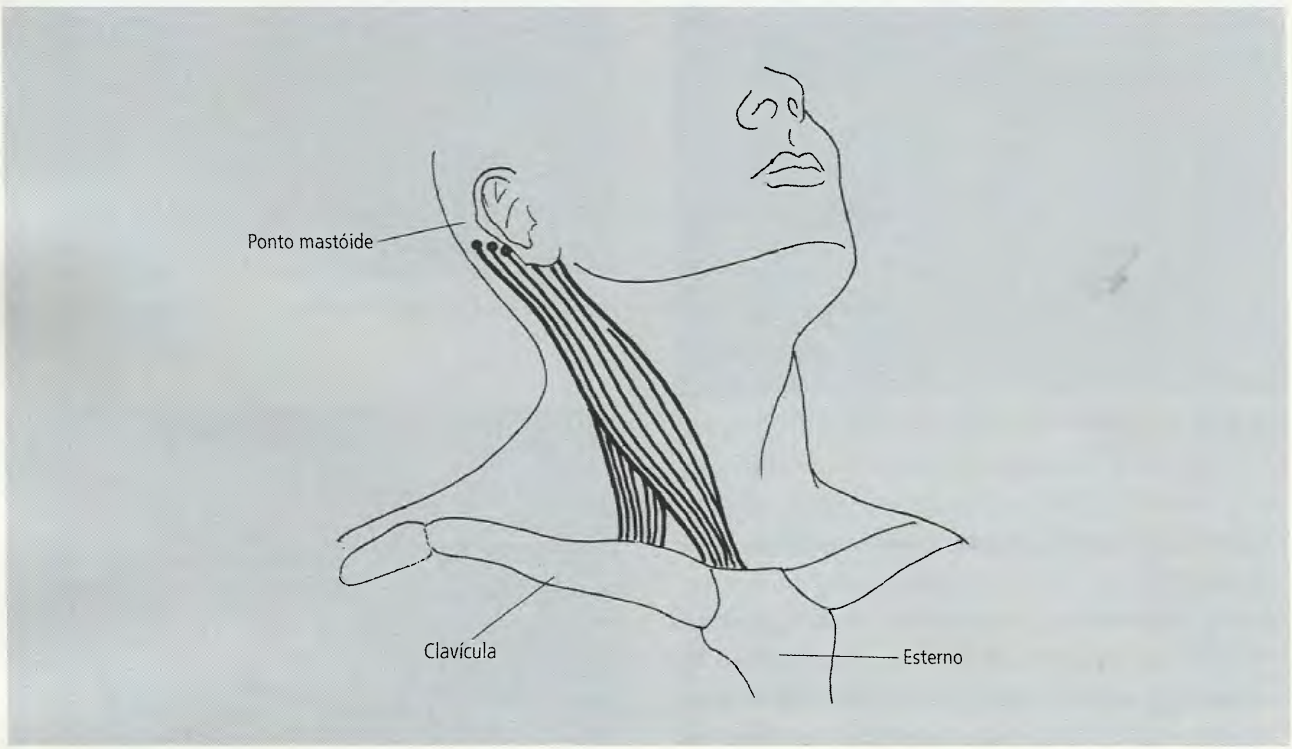


Fig. 20.25 Origem e inserção do m. esternocleidomastóideo.

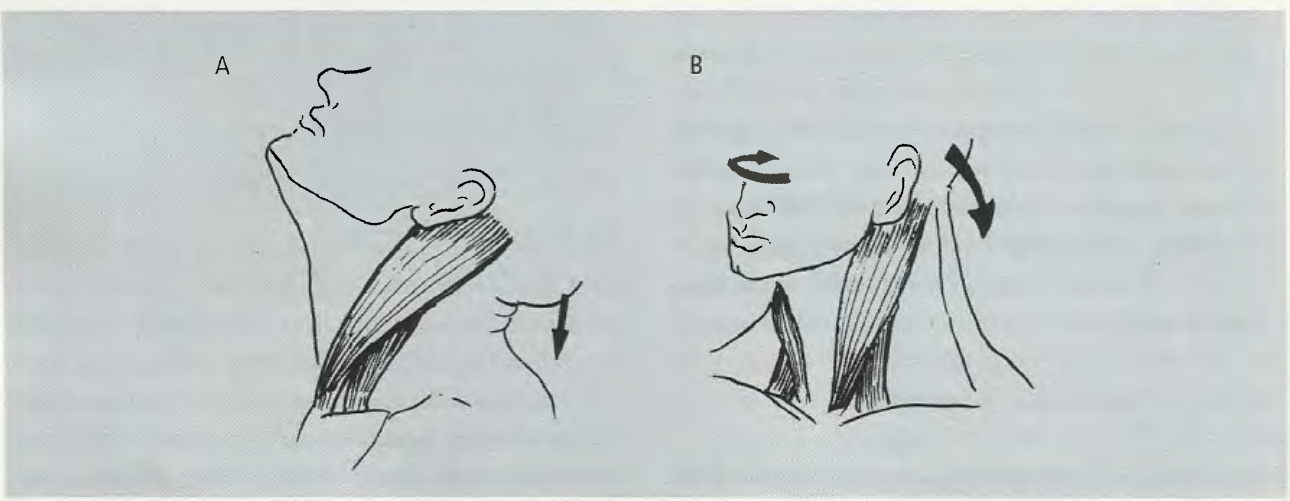


Fig. 20.26 Ação do m. esternocleidomastóideo. Repare em A que o músculo também é capaz de estender a cabeça, embora a flexão seja sua ação mais freqüente.

piração. **Uma das causas mais freqüentes do torcicolo é o espasmo dos músculos esternocleidomastóideos.**

5.1.2 – Mm. Pré-vertebrais

Os mm. pré-vertebrais são os **mm. longo da cabeça, longo do pescoço, reto anterior da cabeça e reto lateral da cabeça**. O longo da cabeça cobre os feixes mais superiores do longo do pescoço. A Tabela 20.1 resume suas origens e inserções. **Todos são inervados por ramificações dos ramos anteriores dos nervos espinais cervicais.**

O m. longo do pescoço flexiona a porção cervical da coluna vertebral. Todos os outros flexionam a cabeça. Os mm. pré-vertebrais, como os esternocleidomastóideos, são antagonistas dos músculos superiores profundos do dorso.

5.1.3 – Mm. Paravertebrais

Os **mm. paravertebrais são os escalenos anterior, médio e posterior** (Figs. 20.16 e 20.23). O anterior está recoberto, quase que completamente, pelo m. esternocleidomastóideo. **A a. subclávia passa posteriormente ao escaleno anterior, ao passo que a v. subclávia lhe é anterior. O nervo frênico situa-se sobre o m. escaleno anterior.** A Tabela 20.2 mostra suas origens e inserções.

São inervados por ramificações dos ramos anteriores dos nervos espinhais cervicais.

Os escalenos **flexionam lateralmente a coluna cervical e, indiretamente, a cabeça, para o lado em que estão situados**. Na inspiração forçada podem agir elevando a 1ª e 2ª costelas.

TABELA 20.1 Músculos Pré-vertebrais

Músculo	Origem	Inserção
Longo da cabeça	Processos transversos das vértebras cervicais C_3 a C_6	Superfície inferior da parte basilar do osso occipital
Longo do pescoço	Parte vertical: corpos vertebrais de T_1 a T_3 e de C_5 a e C_6	Parte vertical: corpos vertebrais de C_2 a C_5
	Parte oblíqua superior: processos transversos das vértebras cervicais C_3 a C_5	Parte oblíqua superior: arco anterior do atlas
	Parte oblíqua inferior: corpos das vértebras torácicas de T_1 a T_3	Parte oblíqua inferior: processos transversos das vértebras C_5 e C_6
Reto anterior da cabeça	Massa lateral do atlas	Parte basilar do osso occipital
Reto lateral da cabeça	Processo transverso do atlas	Processo jugular do osso occipital

TABELA 20.2 Músculos Paravertebrais

Músculo	Origem	Inserção
Escaleno anterior	Processos transversos das vértebras cervicais C_3 a C_4	Tubérculo do escaleno da 1ª costela
Escaleno médio	Processos transversos das vértebras cervicais C_1 a C_5	Face superior da 1ª costela, entre o tubérculo do m. escaleno anterior e o sulco da a. subclávia
Escaleno posterior	Processos transversos das vértebras cervicais C_4 a C_6	Face lateral da 2ª costela, atrás da tuberosidade do m. serrátil anterior

5.1 4 – Mm. Pós-vertebrais

Os **mm. pós-vertebrais** foram descritos no Capítulo 19, exceto os **mm. suboccipitais**. Estes, também chamados de **músculos curtos da nuca** (Fig. 20.24), estão profundamente situados, recobertos pelos músculos longos do dorso e compreendem os **mm. reto posterior maior** e **menor da cabeça**, **oblíquo superior** e **oblíquo inferior**. Embora os mm. reto anterior e lateral da cabeça também sejam suboccipitais, eles são prévertebrais e foram descritos no item 5.1.2. O m. reto posterior maior e os oblíquos delimitam uma região conhecida como **trígono suboccipital, que contém a a. vertebral e o n. suboccipital**. Suas origens e inserções são mostradas na Tabela 20.3.

Todos são inervados pelo n. suboccipital, que é o ramo posterior do 1º nervo espinhal cervical, e **atuam como extensores da cabeça. Alguns são rotadores**, mas, ao que parece, eles funcionam principalmente como músculos posturais.

5.1 5 – Movimentos da Cabeça e do Pescoço

A cabeça pode ser fletida, aproximando-se o mento da parte anterior do tórax, ou estendida, em movimento inverso. A flexão pode ser também lateral, para um lado ou outro. **A rotação da cabeça não é possível. Na rotação é o atlas que roda em torno do dente do áxis, arrastando a cabeça consigo.** Raramente os músculos que agem sobre a cabeça e o pescoço executam um só movimento. Alguns fazem a flexão anterior e lateral. Outros são capazes tanto de fletir a cabeça como de estendê-la, invertendo origem e inserção. A rotação depende muito dos músculos que atuam sobre a coluna vertebral. Não há, pois, razão para tabular esses músculos numa distribuição funcional rígida. De qualquer modo, os movimentos da cabeça ocorrem nas articulações atlantoccipital e atlantoaxiais que funcionam em conjunto, como uma articulação triaxial, isto é, com movimentos em torno de três eixos: ântero-posterior, laterolateral e vertical.

Pode-se, entretanto, dizer que os músculos esternocleidomastóideos, quando agem em conjunto, são os principais flexores da cabeça e que, normalmente, os mm. situados posteriormente são extensores e controladores da flexão por sua ação antagonista.

5.2 – Mm. Cervicais Relacionados com o Osso Hióide

O osso hióide não se articula com o restante do esqueleto e precisa, portanto, de uma ancoragem muscular. Os músculos que cumprem esta função constituem o grupo dos **músculos infra-hióideos**, enquanto um segundo grupo, o dos **músculos supra-hióideos**, aproveita-se desta ancoragem para cumprir suas funções. **Os músculos supra-hióideos serão descritos na região submandibular por motivos didáticos.**

5.2 1 – Músculos infra-hióideos

Os **músculos infra-hióideos são o esterno-hióideo, o omo-hióideo, o esternotireóideo e o tíreo-hióideo.** A Fig. 20.27 ilustra estes músculos, e a Tabela 20.4 indica suas origens e inserções.

O **m. omo-hióideo**, que possui dois ventres musculares, **superior** e **inferior**, separados por um tendão intermédio, e o **m. esterno-hióideo são os mais superficiais dos quatro**. O m. esterno-hióideo recobre os mm. esternotireóideo e tíreo-hióideo.

TABELA 20.3 Músculos Suboccipitais

Músculo	Origem	Inserção
Reto posterior maior da cabeça	Processo espinhoso do áxis	Linha nucal inferior
Reto posterior menor da cabeça	Tubérculo posterior do atlas	Linha nucal inferior
Oblíquo superior da cabeça	Processo transverso do atlas	Linha nucal inferior
Oblíquo inferior da cabeça	Processo espinhoso do áxis	Processo transverso do atlas

Os músculos infra-hióideos agem com um só grupo **para abaixar a laringe, o osso hióide e o assoalho da boca, ou para impedir sua elevação**, de acordo com as circunstâncias. Eles são, neste caso, **fixadores do osso hióide. São todos inervados por ramos que partem da alça cervical.**

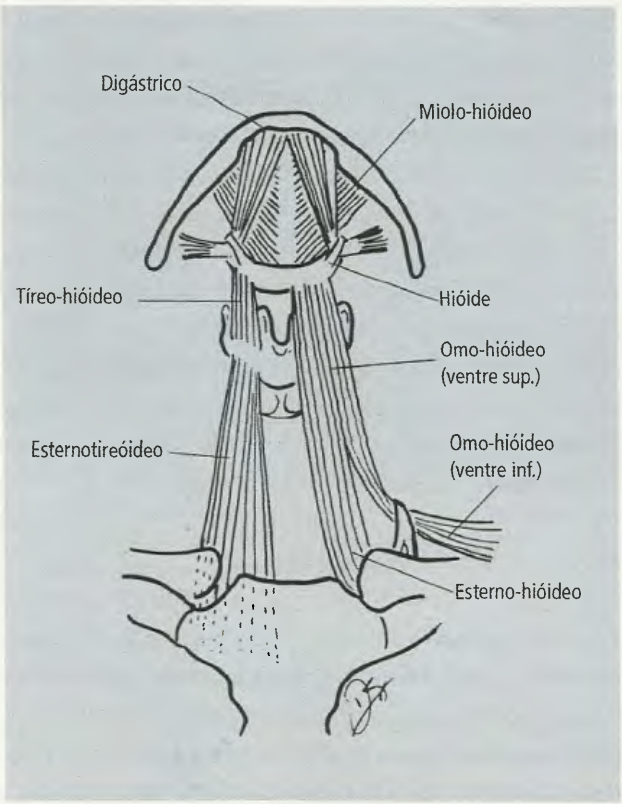


Fig. 20.27 Músculos infra-hióideos.

6.0 – ARTÉRIAS DA CABEÇA E DO PESCOÇO

As artérias que irrigam o pescoço e a cabeça são a **subclávia** e as **carótidas, interna** e **externa**. Sua distribuição, entretanto, é bem característica: a subclávia emite ramos na base do pescoço e irriga estruturas aí situadas; a carótida interna não origina ramos no pescoço, mas é responsável pela irrigação da maior parte do hemisfério cerebral que corresponde ao seu próprio lado; finalmente, a carótida externa é a artéria que supre a maioria das estruturas da cabeça (exceto o encéfalo e o conteúdo da órbita) e da parte superior do pescoço. A a. carótida interna só será vista no seu trajeto cervical.

A origem das artérias principais do pescoço e da cabeça varia conforme a metade corporal considerada (Fig. 20.28):

- **à direita, o tronco braquiocefálico, que se origina do arco aórtico, divide-se nas aa. subclávia e carótida comum;**
- **à esquerda, tanto a carótida comum como a subclávia são ramos diretos do arco aórtico.**

Pode-se, portanto, dizer que **estas duas artérias têm uma porção torácica antes de alcançarem o pescoço, posteriormente à articulação esternoclavicular.**

TABELA 20.4 Músculos Infra-hióideos

Músculo	Origem	Inserção
Esterno-hióideo	Face posterior e superior do manúbrio do esterno, extremidade esternal da clavícula e ligamento esternoclavicular posterior	Margem inferior do corpo do osso hióide
Omo-hióideo	Ventre inferior: margem superior da escápula	Ventre inferior: tendão intermédio
	Tendão intermédio: fixo à clavícula e 1ª costela através da alça da fáscia cervical profunda	
	Ventre superior: tendão intermédio	Ventre superior: margem inferior do corpo do osso hióide
Esternotireóideo	Face posterior do manúbrio do esterno	Linha oblíqua da cartilagem tireóide da laringe
Tíreo-hióideo	Cartilagem tireóide da laringe	Margem inferior do corpo do hióide e área junto ao corno maior

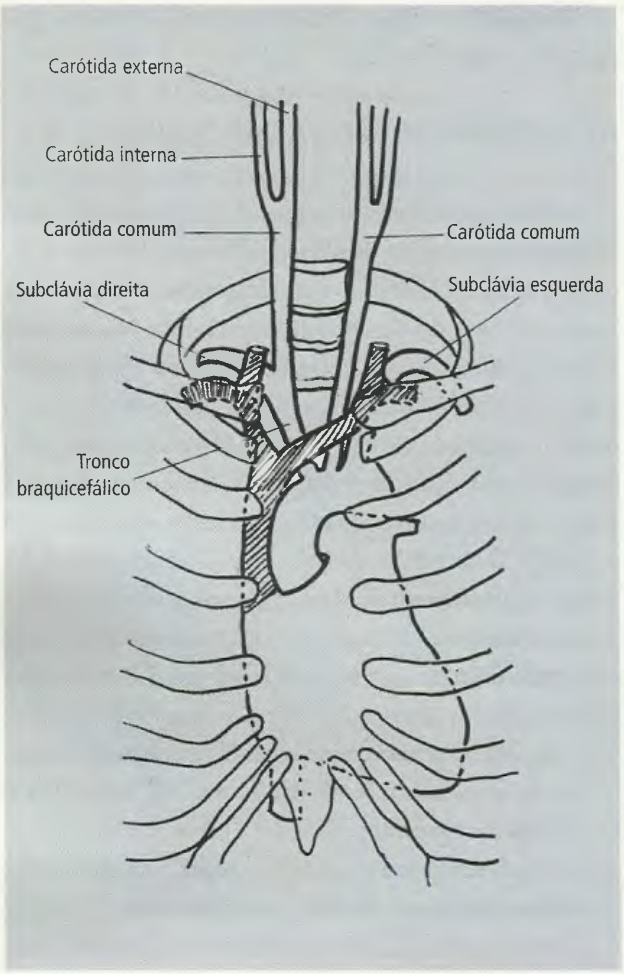


Fig. 20.28 Origem das principais artérias do pescoço e da cabeça.

6.1 – Artéria Carótida Comum

A artéria carótida comum ascende no pescoço, **lateralmente à traquéia (onde se pode palpar facilmente o seu pulso), coberta pelo m. esternocleidomastóideo**. Não emite nenhum ramo (a não ser como variação) até o seu ponto de divisão e no seu trajeto está envolvida pela **bainha carótica, juntamente com a v. jugular interna (que lhe é lateral) e o n. vago (posterolateral a ela)**. Posteriormente à carótida comum situam-se os processos transversos da 4ª, 5ª e 6ª vértebras cervicais, de modo que ela pode ser comprimida contra eles. **Esta é, aliás, uma manobra de primeiros socorros: faz-se a pressão profunda, posteromedial, com o polegar, 3 a 4 cm acima da articulação esternoclavicular.** No nível da margem superior da cartilagem tireóide da laringe (4ª vértebra cervical) a a. carótida comum se bifurca nos seus dois ramos terminais, as **aa. carótida interna** e **externa**.

Glomo e Seio Caróticos

No ponto de divisão, ou próximo a ele, ela apresenta uma dilatação, o **seio carótico**, muito mais evidente no vivente, **que contém pressorreceptores capazes de serem estimulados pelas variações da pressão sangüínea, mecanismo importante na manutenção da pressão arterial em níveis adequados**. Próximo ao seio carótico, uma outra formação, o **glomo carótico, contém quimiorreceptores sensíveis ao teor elevado de CO_2 no sangue**. Seus impulsos nervosos excitam centros nervosos **que desencadeiam reflexos, os quais aumentam a freqüência e profundidade dos movimentos respiratórios**. Ambas as formações **são inervadas pelos nn. glossofaríngeo e vago**.

6.1.1 – Artéria Carótida Interna

A **artéria carótida interna** (Fig. 20.29) é a continuação do trajeto profundo e ascendente da carótida comum e penetra no crânio através do canal carótico do osso temporal. Suas porções intracranianas não serão descritas neste item. No seu trajeto ascendente, às vezes tortuoso, ela **coloca-se lateralmente à a. carótida externa, ao passo que a v. jugular interna e o vago lhe são laterais**. É cruzada pelo n. hipoglosso e pela a. occipital. Não fornece ramos no pescoço. **É uma das artérias mais importantes na irrigação do encéfalo.**

6.1.2 – Artéria Carótida Externa

A **artéria carótida externa** (Fig. 20.30) estende-se desde a bifurcação da carótida comum até um ponto posterior ao colo da mandíbula. **Inicia-se no trígono carótico onde é recoberta pelo m. esternocleidomastóideo e cruzada pelo n. hipoglosso e pelas vv. lingual e facial. A a. carótida externa penetra na glândula parótida e, na intimidade de seu parênquima, divide-se nos ramos terminais, as aa. temporal superficial e maxilar.** A princípio ela é ântero-medial à carótida interna, porém, à medida que ascende, ela se situa lateralmente à carótida interna.

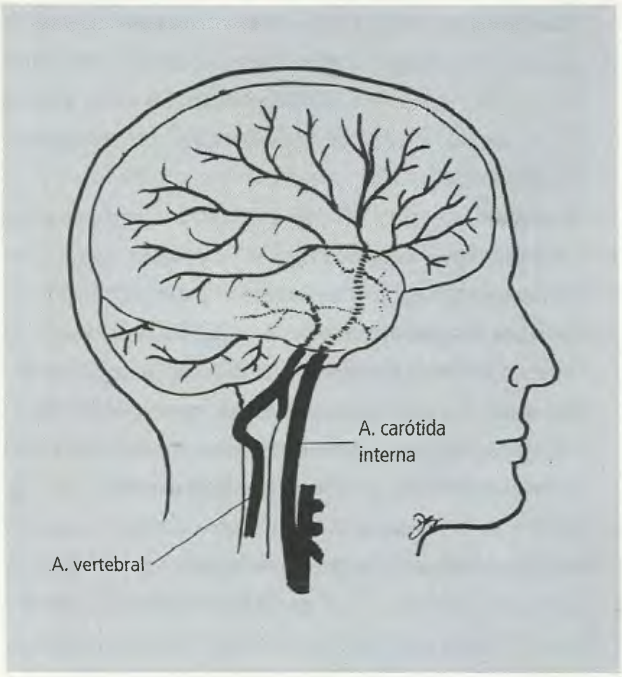


Fig. 20.29 Artéria carótida interna. Observe que a carótida interna não fornece ramos no pescoço, mas é a principal artéria de irrigação para o encéfalo, junto com a a. vertebral.

Ramos da Carótida Externa

A a. carótida externa irriga numerosas estruturas superficiais e profundas da cabeça e a parte superior do pescoço. Possui, portanto, numerosos ramos, muitos dos quais têm pouca importância prática. São oito os ramos principais:

- a **a. tireóidea superior** (Fig. 20.30) origina-se no contorno anterior da carótida externa e dirige-se anterior e inferiormente no trígono carótico, **passando profundamente aos mm. omo-hióideo, esterno-hióideo e esternotireóideo**. Alcança o ápice do lobo correspondente da glândula tireóide e aí emite ramos glandulares que irrigam a glândula e se anastomosam com a **a. tireóidea superior do lado oposto** e com a **a. tireóidea inferior**. Um ramo da a. tireóidea superior deve ser mencionado, a **a. laríngea superior, que acompanha o ramo interno do n. laríngeo superior, também chamado de n. laríngeo interno, e perfura a membrana tíreo-hióidea, irrigando a laringe** (Fig. 20.31);
- a **a. lingual** (Figs. 20.30 e 20.32) se origina no contorno anterior da a. carótida externa e logo **forma uma alça sobre o m. constritor médio da faringe, que é cruzada pelo n. hipoglosso**. A seguir, **corre profundamente ao m. hioglosso**. Sua última parte (às vezes denominada **a. profunda da língua**) ascende entre os mm. genioglosso e longitudinal inferior da língua, onde **fornece ramos para a língua, glândula sublingual e assoalho da boca. A a. lingual pode nascer com a a. facial de um tronco linguofacial**;
- a **a. facial** (Figs. 20.30 e 20.33) é o 3º ramo da a. carótida externa e origina-se no contorno anterior desta artéria, freqüentemente com a a. lingual (tronco linguofacial) e seu percurso pode ser dividido em duas partes:

1. **parte cervical da a. facial**, que ascende profundamente aos mm. digástrico e estilo-hióideo até alcançar a parte posterior da glândula submandibular. Neste percurso ela **fica separada da tonsila palatina (amígdala) apenas pelo m. constritor superior da faringe,** e emite dois ramos que irrigam a tonsila palatina (a **a. palatina ascendente**, que também fornece ramos para o palato mole, partes da parede da faringe e tuba auditiva e o **ramo tonsilar**; que perfura o m. constritor superior para alcançar a tonsila). Ao atingir a glândula submandibular **emite ramos glandulares para sua irrigação** e emerge finalmente na margem inferior da mandíbula, no nível da margem anterior do m. masseter;
2. **parte facial da a. facial**, que se inicia quando a a. facial contorna a margem inferior da mandíbula no nível da margem anterior do m. masseter e ascende pela face com trajeto tortuoso para irrigar os mm. faciais. **No nível do ângulo da boca origina as aa. labial superior e inferior, que irrigam a mucosa e os músculos dos lábios. As hemorragias no lábio só podem ser estancadas comprimindo-se ambas as partes do lábio ferido entre os indicadores e polegares, pois as aa. labiais de um lado se anastomosam com as do lado oposto.** A a. facial corre em seguida ao lado do nariz e termina no ângulo medial do olho, **anastomosando-se com ramos da a. oftálmica**. Neste ponto é denominada **a. angular**. Como a artéria oftálmica é ramo da a. carótida interna, **as anastomoses no nível do ângulo medial do olho constituem, na verdade, uma**

comunicação entre as artérias carótida externa e interna. Estas anastomoses auxiliam na circulação colateral após a ligadura da a. carótida comum ou externa de um lado.

- a **a. occipital** se origina no contorno posterior da a. carótida externa e, **próximo à sua origem, o nervo hipoglosso cruza seu contorno anterior** (Fig. 20.34). Dirige-se superior e posteriormente, **cruzando a a. carótida interna e a v. jugular interna** e aloja-se no sulco occipital do osso temporal, medialmente ao processo mastóide. Finalmente, perfura o m. trapézio e, **acompanhada do n. occipital maior, divide-se em numerosos ramos para o couro cabeludo**. Entre os ramos que origina deve-se chamar a atenção para o **ramo descendente. Este se anastomosa com ramos da a. subclávia, constituindo uma eficiente via de circulação colateral nos casos de ligadura da a. carótida externa ou da a. subclávia**;
- a **a. auricular posterior** (Fig. 20.30) origina-se da carótida externa logo acima do ventre posterior do m. digástrico. É de pequeno calibre e **sua importância reside no fato de emitir ramos que irrigam o ouvido médio, o n. facial, os canais semicirculares e a membrana do tímpano**;
- a **a faríngea ascendente** (Fig. 20.30) é um pequeno vaso que origina no contorno medial da a. carótida externa, ascendendo entre a carótida interna e a parede da faringe a qual fornece ramos (**ramos faríngeos**). Emite ainda as **aa. meníngea posterior e timpânica inferior**;
- a **a. temporal superficial** (Fig. 20.30), um dos dois ramos terminais da a. carótida externa, é superficial, como seu nome indica. Com trajeto ascendente **passa posteriormente à glândula parótida, cruza anteriormente o arco zigomático (e aí suas pulsações podem ser facilmente sentidas) e emite numerosos ramos para a porção temporal do couro cabeludo**. Quando se faz um retalho lateral do couro cabeludo, cirurgicamente, a incisão é feita em forma de ferradura com sua convexidade para cima, de modo que o retalho contenha a a. temporal superficial intacta. Dos seus ramos deve-se mencionar a **a. facial transversa, que emerge da glândula parótida e corre anteriormente, ao longo do m. masseter, acompanhada dos ramos do n. facial. Este ramo irriga a glândula parótida,** seu ducto **e o m. masseter, e se anastomosa com ramos da a. facial.** Outro de seus ramos é a **a. temporal média**;
- a **a maxilar** (Fig. 20.30) é o ramo terminal mais calibroso da a. carótida externa e origina-se na glândula parótida, posteriormente ao colo da mandíbula. Tem trajeto anterior e medial de modo que **se situa profundamente à mandíbula (porção mandibular), profundamente ao m. pterigóideo lateral (porção pterigóidea) e passa através da fossa pterigopalatina (porção pterigopalatina)**. A Fig. 20.35 mostra esquematicamente os seus numerosos ramos, mas só serão mencionados neste item os mais importantes. Os **ramos da 1ª porção** suprem,

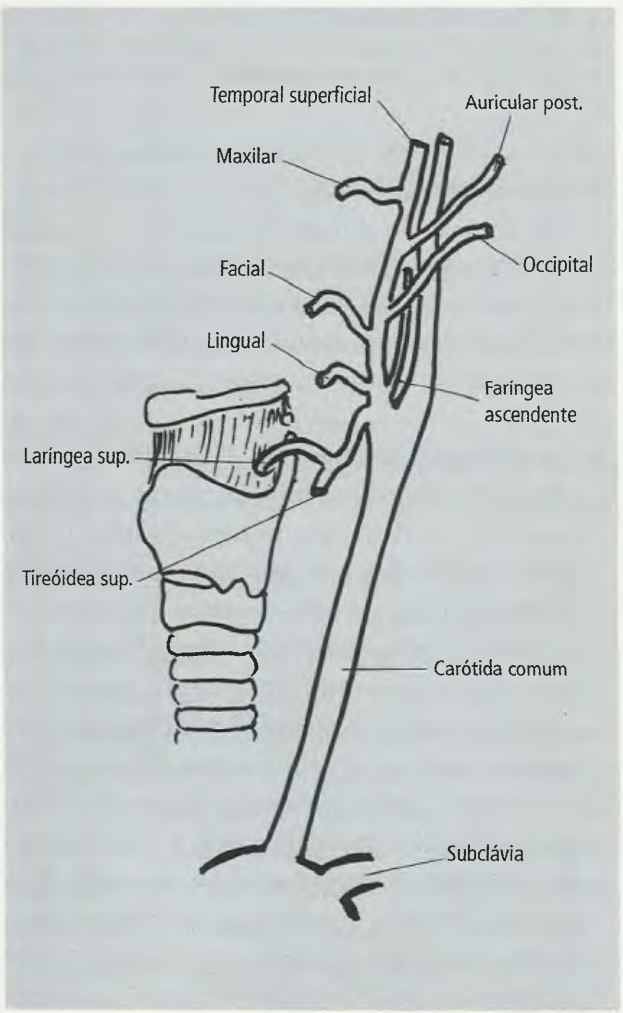


Fig. 20.30 Ramos da artéria carótida externa esquerda.

principalmente, a membrana do tímpano, a dura-máter, o crânio e os dentes inferiores:

1. a **a. auricular profunda**;
2. a **a. timpânica anterior**;
3. a **a. meníngea média**, que penetra no crânio passando através do forame espinhoso do osso esfenóide e irriga a dura-máter. **Este ramo é, clinicamente, o mais importante da a. maxilar porque, nas lesões da cabeça, a ruptura deste vaso pode causar hemorragia extradural (entre os ossos do crânio e a dura-máter)**. O sangue extravasado forma, então, um **hematoma extradural** que pode causar sintomas e sinais de compressão cerebral e necessitar de intervenção cirúrgica. **O vaso pode ser rompido em lesões cranianas mesmo que não ocorra fratura do crânio;**
4. a **a. alveolar inferior**, que penetra, com o n. alveolar inferior, no canal mandibular, através do forame mandibular e nutre os dentes da arcada inferior.

Os **ramos da 2ª porção** nutrem, principalmente, os músculos da mastigação, com os nomes correspondentes aos músculos que irrigam.

Os **ramos da 3ª porção** são numerosos e suprem os dentes superiores, porções da face e da órbita, o palato e a cavidade nasal. Devem ser mencionados, entre eles:

1. a **a. bucal**;
2. a **aa. temporais profundas**;
3. a **a. palatina descendente**;
4. a **a. infra-orbital**, que penetra na órbita através da fissura orbital inferior e **emerge na face, acompanhada do nervo de mesmo nome, pelo forame infra-orbital**;

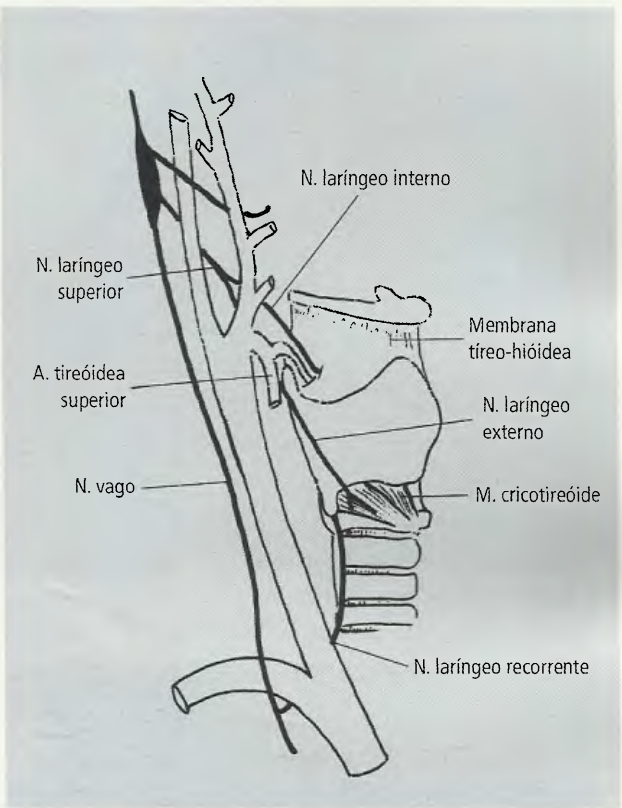


Fig. 20.31 Artéria laríngea superior e nervo laríngeo interno. Observe como essas estruturas perfuram a membrana tíreo-hióidea.

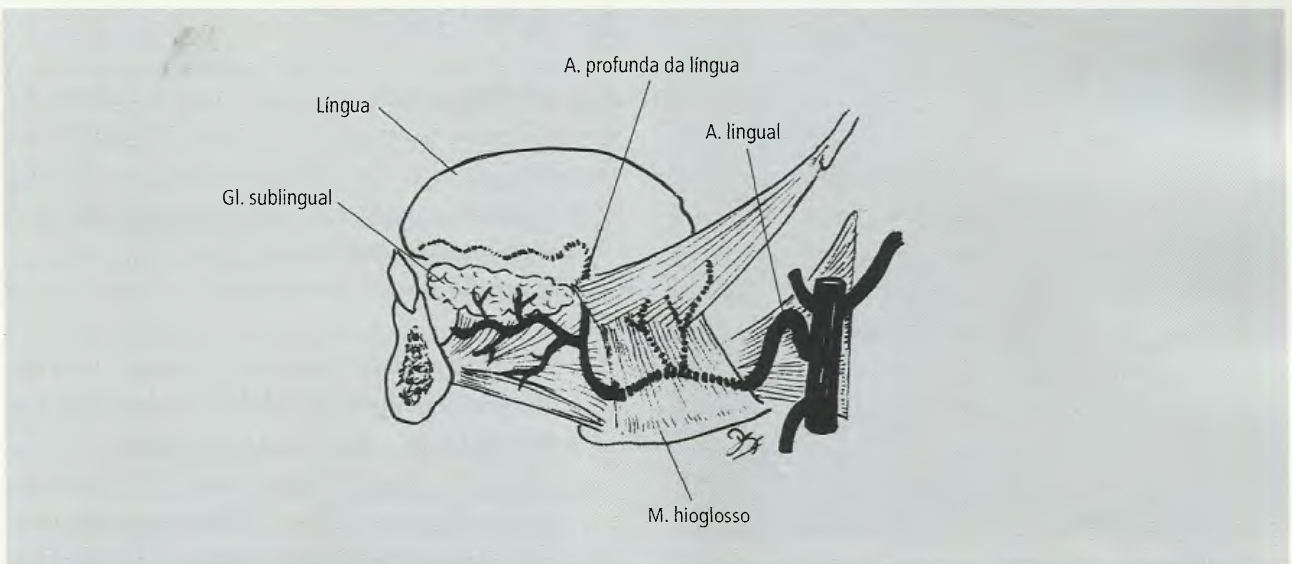


Fig. 20.32 Artéria lingual. Observe os ramos para a glândula sublingual e para a língua.

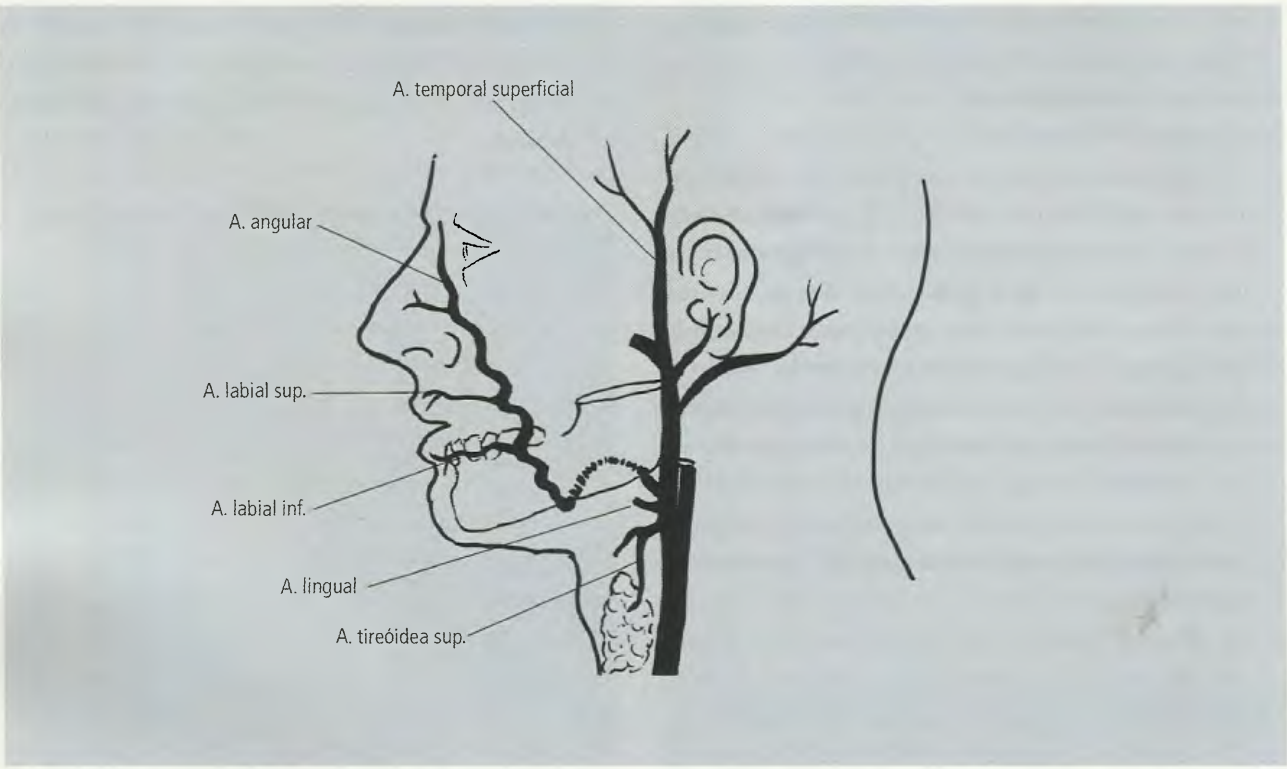


Fig. 20.33 Artéria facial.

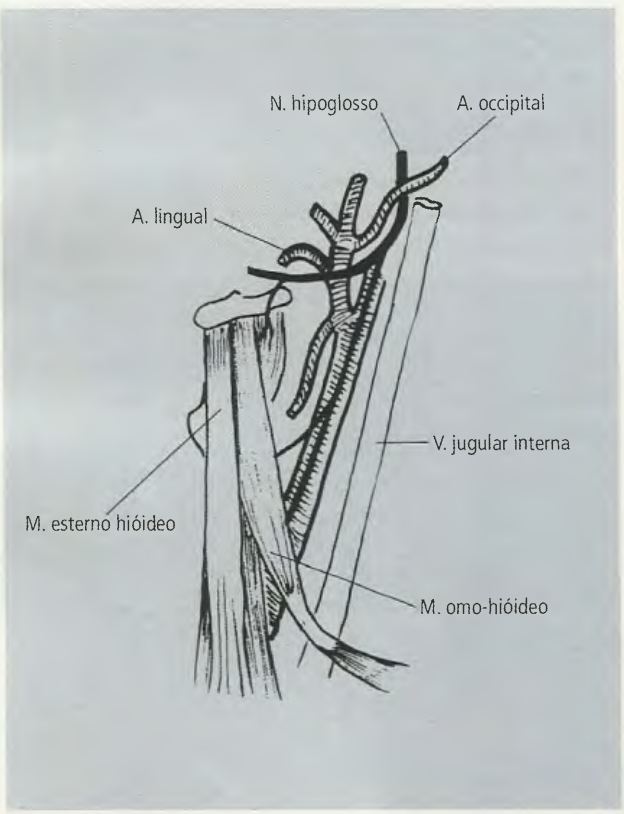


Fig. 20.34 Artéria occipital. Observe como o n. hipoglosso a contorna.

5. a **a. esfenopalatina**, que é considerada o ramo terminal da a. maxilar. Penetra na cavidade nasal através do forame esfenopalatino e irriga as conchas, os meatos, os seios paranasais e o septo nasal. **As hemorragias nasais (epistaxe) são, geralmente, devidas a rupturas dos ramos da a. esfenopalatina.**

6.2 – Artéria Subclávia

A **a. subclávia** possui origem diferente à esquerda e à direita. Porém, no seu percurso, tanto uma quanto outra podem ser divididas em três porções (Fig. 20.36):

- a **1ª porção** estende-se de sua origem à margem medial do músculo escaleno anterior;
- a **2ª porção** situa-se posteriormente àquele músculo;
- a **3ª porção** estende-se da margem lateral do escaleno anterior à margem lateral da 1ª costela **onde a a. subclávia passa a denominar-se a. axilar**.

A 1ª porção da a. subclávia (Fig. 20.37) descreve um arco superior e lateralmente, **situando-se anteriormente ao ápice do pulmão e à cúpula pleural. O n. vago lhe é anterior** e, à esquerda, além do n. vago, **tam-**

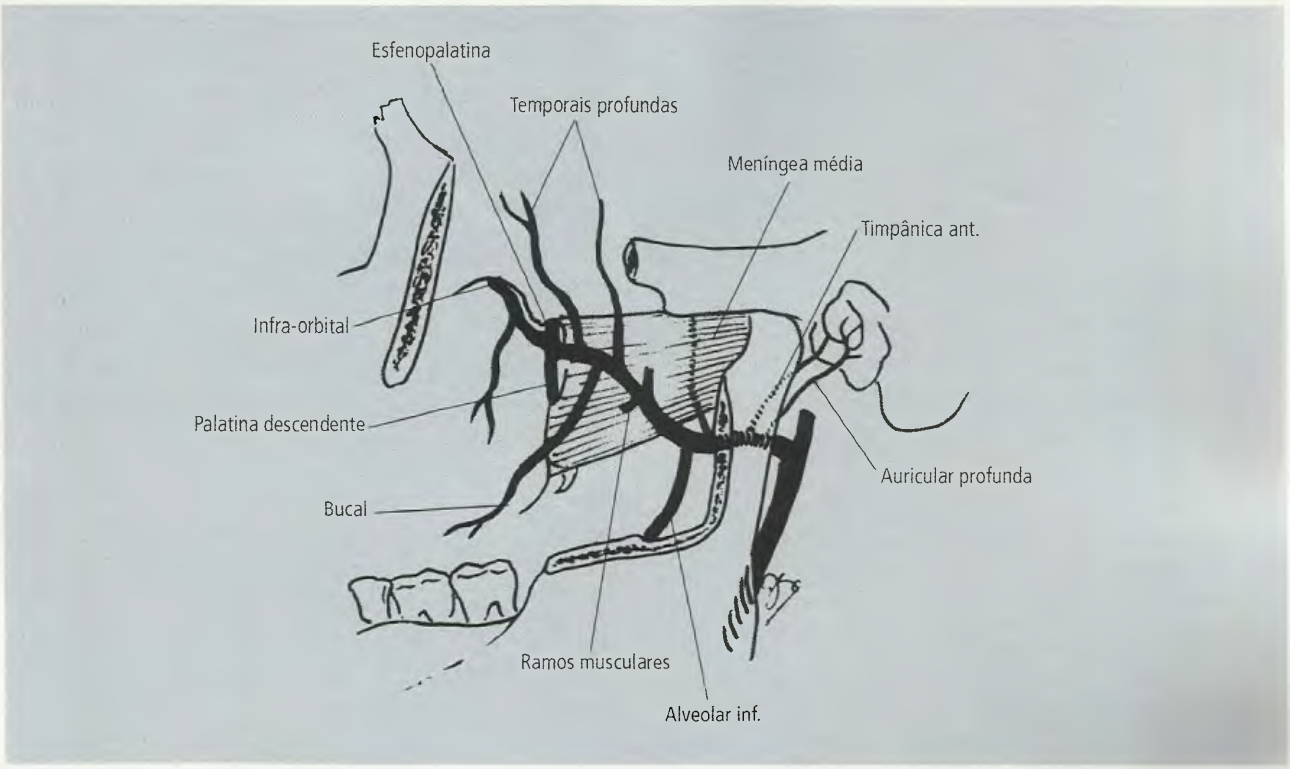


Fig. 20.35 Artéria maxilar.

bém está presente o ducto torácico. A 2ª porção passa entre os escalenos anterior e médio, enquanto a v. subclávia é anterior ao escaleno anterior. A **3ª porção** é a mais superficial da artéria e **situa-se no trígono supraclavicular, ao nível da 1ª costela contra a qual ela pode ser comprimida, no ângulo entre a clavícula e a margem posterior do m. esternocleidomastóideo**. A v. subclávia lhe é anterior e **o tronco inferior do plexo braquial lhe é posterior**. Estas relações tornam particularmente perigosa a topografia da a. subclávia, que pode sofrer compressões anormais, produzindo-se uma série de sinais e sintomas que caracterizam as chamadas **síndromes de compressão neurovascular**, uma vez que também o plexo braquial pode ser atingido.

6.2.1 – Ramos da Artéria Subclávia

Seus ramos são os seguintes (Fig. 20.38):

- a **a. vertebral** origina-se da 1ª porção da subclávia, medialmente ao escaleno anterior. **É cruzada pela a. tireóidea inferior e está intimamente relacionada com o gânglio cervical inferior do tronco simpático cervical. Com trajeto ascendente através dos forames transversos das VI vértebras cervicais superiores**, contorna posteriormente o arco posterior do atlas e **penetra na cavidade craniana pelo forame magno do occipital**. Seu trajeto intracraniano não interessa nesta descrição. É uma das mais artérias importantes na irrigação do encéfalo e da medula espinhal;
- a **a. torácica interna** nasce da 1ª porção da subclávia **lateralmente à origem da a. vertebral** e corre inferiormente para penetrar no tórax. Seu trajeto torácico é descrito no Capítulo 21;
- o **tronco tireocervical** se origina da 1ª porção da subclávia e, quase imediatamente, divide-se em quatro ramos: as **aa. tireóidea inferior, cervical transversa, cervical ascendente** e **supra-escapular**. As variações nas origens destas artérias são muito freqüentes;
- a **a. tireóidea inferior** ascende junto à margem medial do escaleno anterior até o nível da 6ª vértebra cervical e então **descreve, abruptamente, um arco de sentido medial, para penetrar na face posterior do lobo lateral da glândula tireóide, à qual irriga assim como às glândulas paratireóides**. O

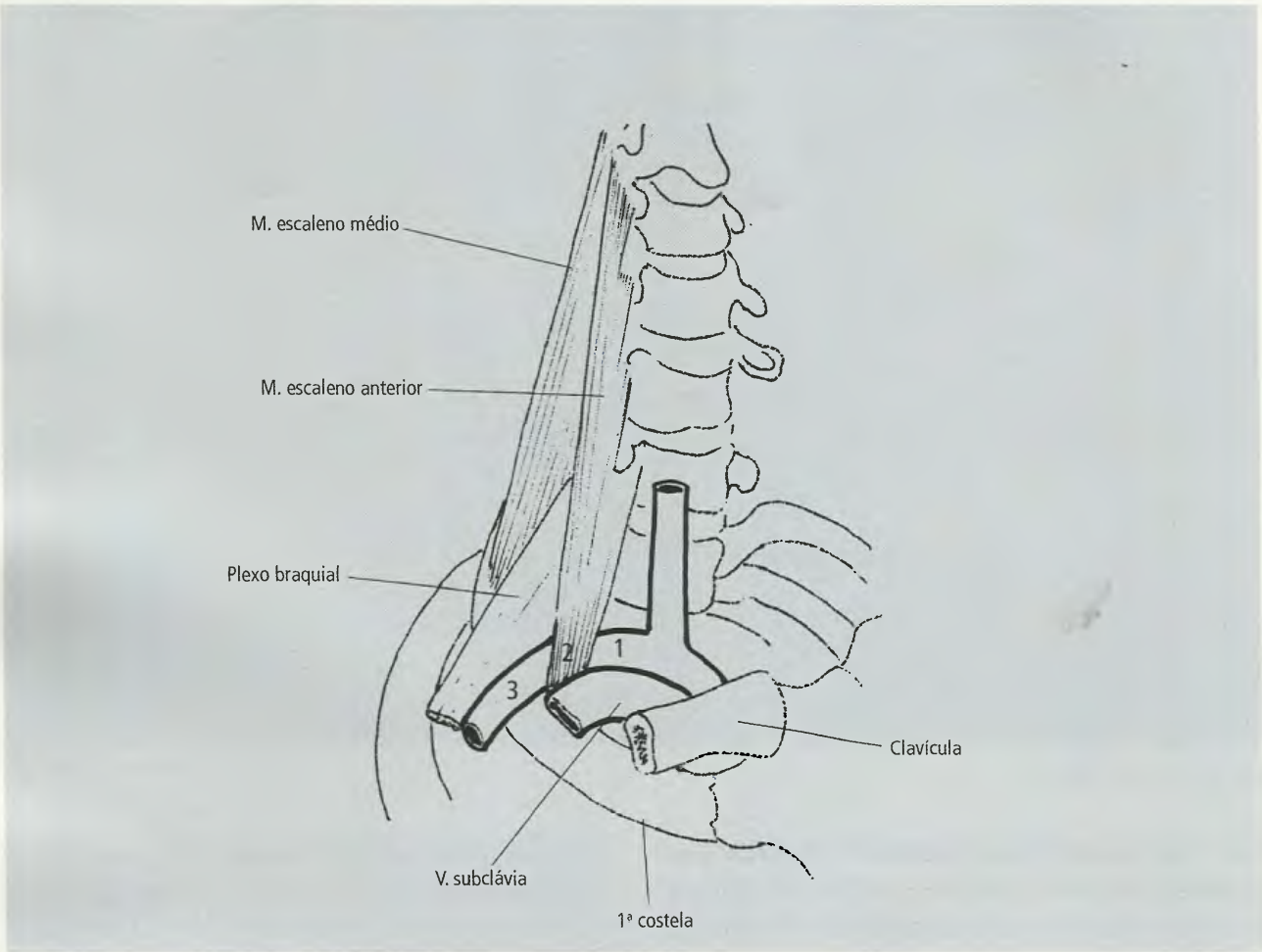


Fig. 20.36 As três porções da a. subclávia.

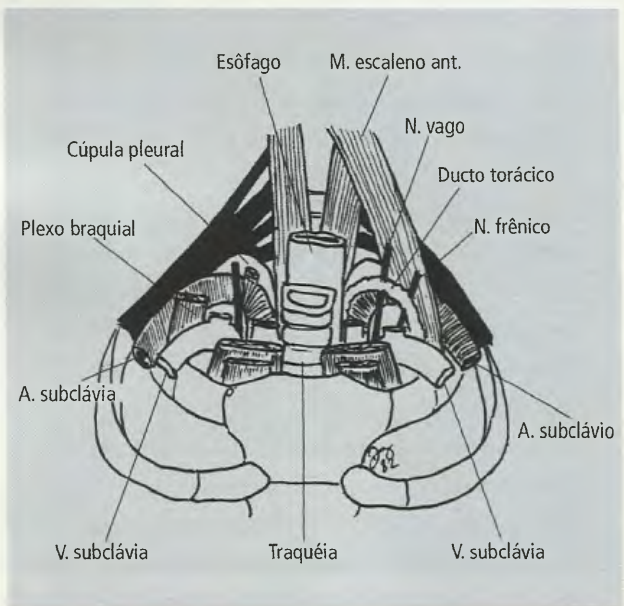


Fig. 20.37 Relações da a. subclávia.

n. laríngico recorrente pode estar anterior, posterior ou entre os ramos glandulares da a. tireóide inferior (Fig. 20.39). A a. tireóidea inferior origina ramos que irrigam também a laringe, a traquéia, o esôfago, as vértebras cervicais e a medula espinhal. **Ela passa profundamente ao feixe vasculonervoso do pescoço (carótida, jugular interna e vago), mas é anterior à a. vertebral;**

- a **a. supra-escapular** tem trajeto lateral e **cruza anteriormente o m. escaleno anterior e o n. frênico**, colocando-se posteriormente à clavícula. Dirige-se para as fossas supra-espinal e infra-espinal, onde faz parte da circulação colateral que se estabelece na região da escápula;
- a **a. cervical transversa** é quase paralela à supra-escapular, mas situa-se superiormente a ela. Cruza o escaleno anterior, o n. frênico e os troncos do plexo

braquial e, no trígono posterior do pescoço, penetra no m. trapézio ao qual irriga;

- o **tronco costocervical** nasce da 2ª porção da a. subclávia e arqueia-se posteriormente até o colo da 1ª costela, onde se divide em dois ramos:
  1. a a. intercostal suprema, que irriga os dois primeiros espaços intercostais;
  2. **a a. cervical profunda,** para os músculos pós-vertebrais.
- a **a. escapular descendente** nasce da segunda (ou terceira) porção da a. subclávia e passa entre os troncos do plexo braquial para correr em seguida junto à margem medial da escápula. Irriga os músculos rombóides e faz parte da circulação colateral da região da escápula. Pode ser apenas um ramo descendente da a. supra-escapular.

7.0 – VEIAS PROFUNDAS DO PESCOÇO E DA CABEÇA

Como em todas as regiões do corpo, as veias do pescoço e da cabeça acompanham, geralmente, as artérias, exceção feita para as veias superficiais. Algumas veias profundas que drenam órgãos, como a glândula tireóide, serão descritas quando se fizer referência a eles. Não

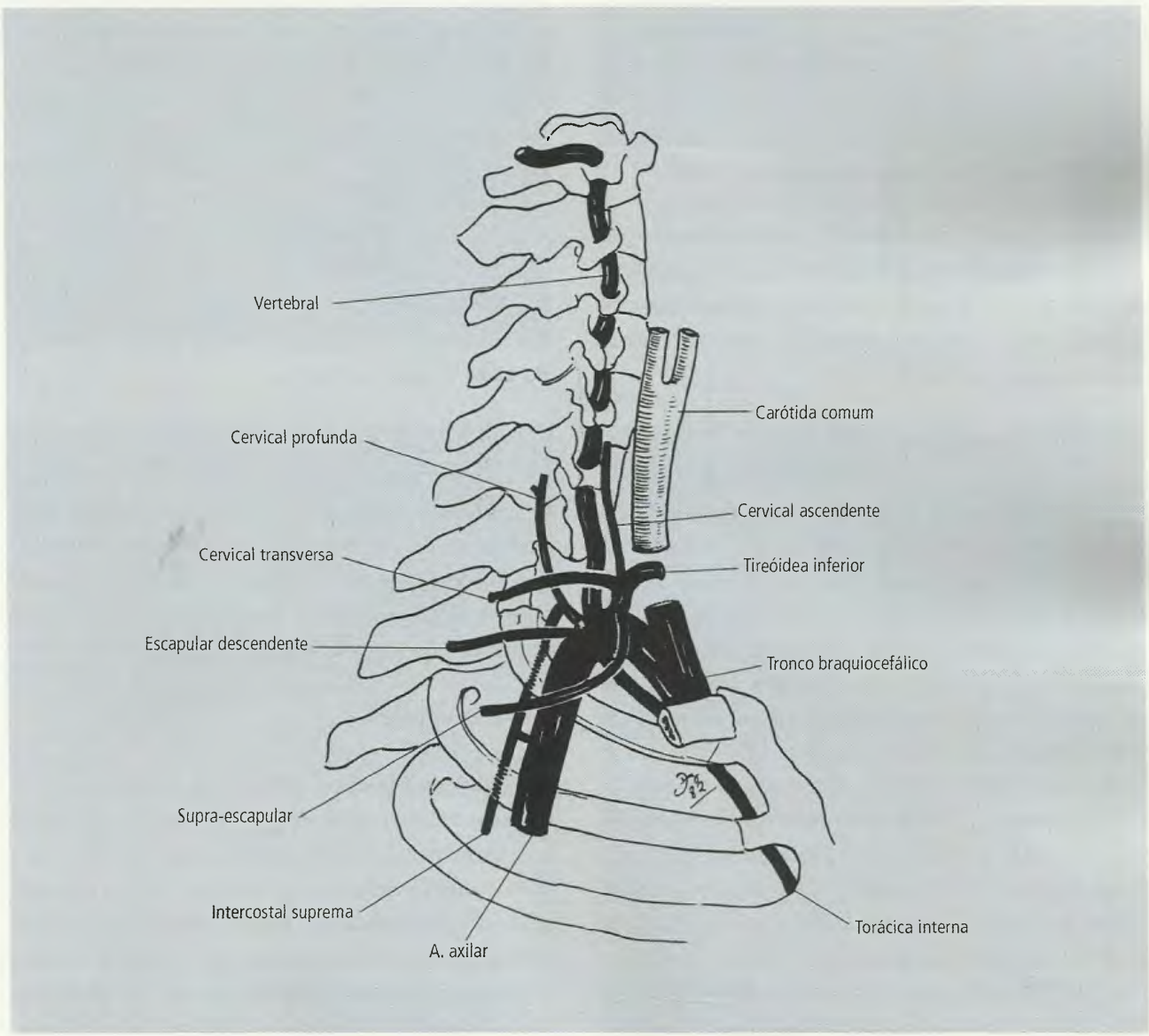


Fig. 20.38 Ramos da a. subclávia (esquemático).

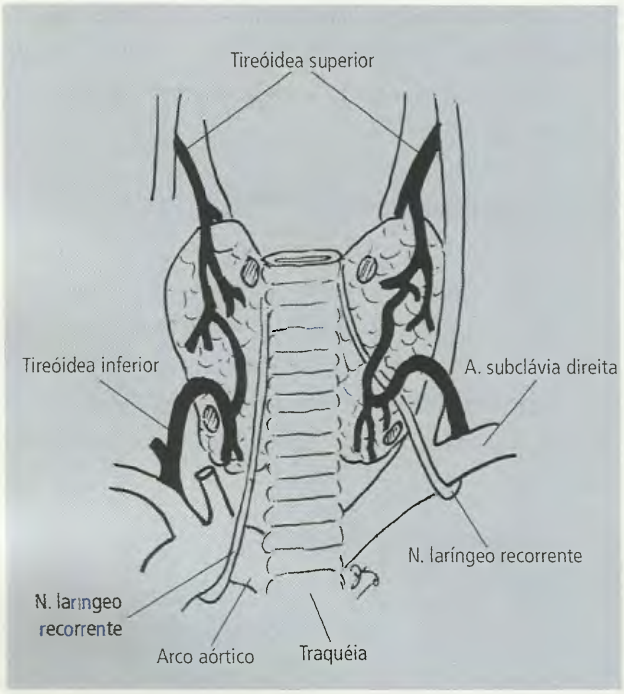


Fig. 20 39 Irrigação da gl ândula tireóide em vista posterior.

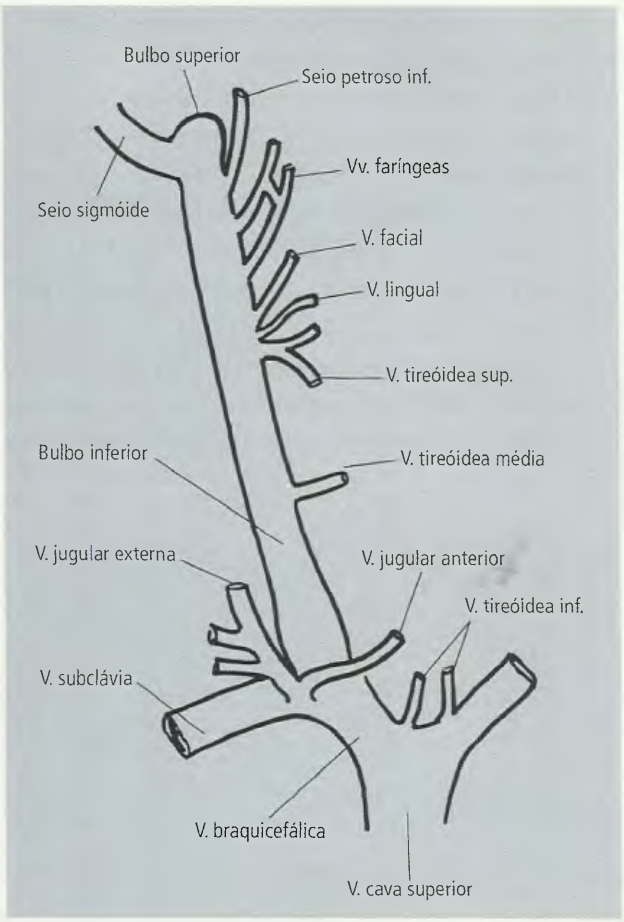


Fig. 20.40 V jugular interna.

há razão, portanto, para se descrever as numerosas vias de drenagem do pescoço e da cabeça. Apesar disto, algumas considerações devem ser feitas sobre a v. jugular interna e sobre a v. facial.

7.1 – Veia Jugular Interna

A **v. jugular interna** (Fig. 20.40) é a principal veia desse segmento, **drenando o encéfalo, o pescoço e a face**, embora receba como tributárias algumas poucas veias superficiais da cabeça e do pescoço. **Ela se inicia no forame jugular, na base do crânio, e é uma continuação do seio sigmóideo, um dos seios venosos da dura-máter para os quais o sangue do encéfalo é drenado.** Na sua origem apresenta uma dilatação, o **bulbo superior**. Com trajeto descendente, a v. jugular interna faz parte do **feixe vasculonervoso do pescoço e está envolvida pela bainha carótida, com as aa. carótidas, comum e interna, e o n. vago**. Posteriormente à extremidade medial da clavícula ela se une à v subclávia para formar a **v. braquiocefálica**. Próximo de sua terminação há uma segunda dilatação, o **bulbo inferior** (Fig. 20.40). As **vv. braquiocefálicas**, direita e esquerda, unem-se para formar a **v. cava superior** que se abre no átrio direito do coração. Entre as tributárias da v. jugular interna deve-se mencionar o **seio petroso inferior** (outro seio venoso da dura-máter), **as vv. faríngeas (do plexo venoso faríngeo), a v. facial, a v. lingual e as vv. tireóideas média e superior**. Eventualmente ela recebe também a **v. jugular externa**.

7.2 – Veia Facial

A **v. facial acompanha a a. facial**, embora na face tenha um trajeto menos tortuoso que o da artéria. Ela se inicia no ângulo medial do olho como **v. angular**, pela união das **vv. supra-orbital** e **supratroclear**. Mas **o fato importante com relação à v. facial é que ela se comunica livremente com as vv. oftálmicas superior e inferior e, portanto, com o seio cavernoso da cavidade craniana** (Fig. 20.41). **A comunicação com o seio cavernoso se faz igualmente através do plexo pterigóideo.**

Acrescente-se a isto o fato de que a v. facial é desprovida de válvulas que possam orientar a direção do fluxo sangüíneo. Essas comunicações podem, assim, facilitar a difusão de infecções. Por esta razão, o território da veia facial ao redor do nariz e do lábio superior é comumente denominado **"área perigosa" da face.**

8.0 – DRENAGEM LINFÁTICA DO PESCOÇO E DA CABEÇA

Os linfáticos do pescoço e da cabeça drenam para numerosos linfonodos dispostos em grupos **superficial** e **profundo**. Muitos deles apresentam-se hipertrofiados em diversos processos patológicos que atingem estruturas cervicais e da cabeça, como a faringe, a traquéia, a tonsila palatina e a língua e podem ser atingidos em processos carcinomatosos. **Por esta razão, a palpação de linfonodos cervicais é uma prática de rotina no exame clínico dos pacientes.**

8.1 – Linfonodos Superficiais

Diversos grupos de **linfonodos superficiais**, situados na junção da cabeça e do pescoço, formam, em conjunto, o assim chamado **colar linfático pericervical** (Fig. 20.42):

- os **linfonodos occipitais** situam-se lateralmente às fibras superiores do trapézio e drenam a parte posterior do couro cabeludo;
- os **linfonodos mastóideos** localizam-se lateralmente sobre o processo mastóide e drenam a porção lateral da cabeça;
- os **linfonodos parotídeos superficiais**, localizados no nível da glândula parótida, drenam a porção superior da face e a região temporal;
- os **linfonodos submandibulares**, situados entre a glândula submandibular e a face medial da mandíbula, drenam a região submandibular e porção lateral da língua;
- os **linfonodos submentuais**, localizados entre os ventres anteriores, divergentes, dos mm. digástricos, drenam a gengiva, o lábio inferior e a parte mediana da língua.

Os linfonodos cervicais superficiais **estão presentes no trígono anterior**, dispondo-se ao longo do trajeto da v. jugular anterior, e **no trígono lateral**, onde acompanham a v. jugular externa e drenam as áreas vizinhas.

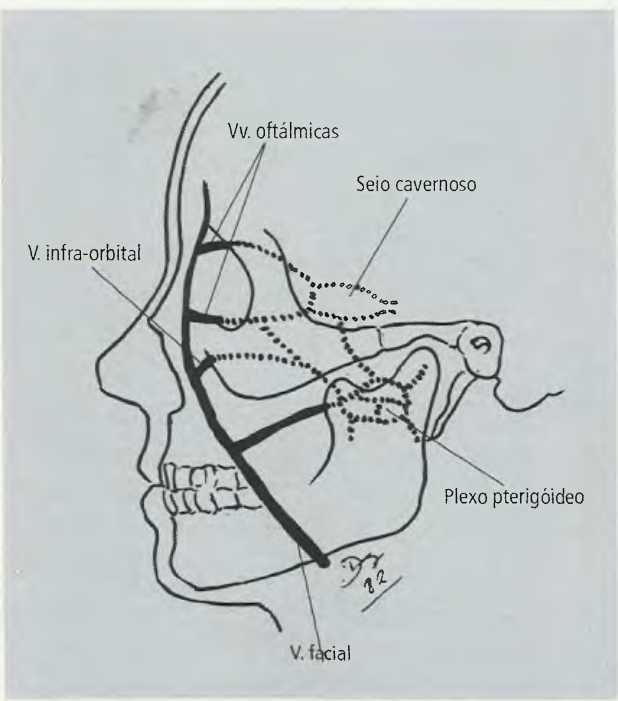


Fig. 20.41 Conexão da v. facial com o seio cavernoso.

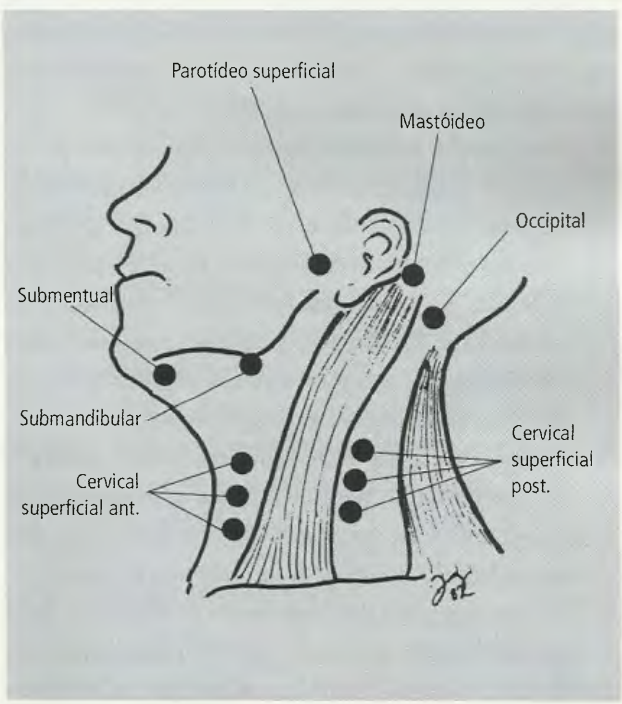


Fig. 20.42 Linfonodos superficiais.

8.2 – Linfonodos Periviscerais

Os linfonodos que drenam algumas das estruturas mais profundas da cabeça e do pescoço, como o ouvido médio, a cavidade nasal, os seios paranasais, a faringe, a glândula tireóide, a traquéia e o esôfago, são chamados, em conjunto, de **linfonodos periviscerais**. Os principais grupos são:

- o **grupo pré-laríngeo**, situado nas proximidades do ligamento cricotireóideo da laringe;
- o **grupo pré-traqueal**, localizado no limite inferior da glândula tireóide;
- o **grupo paratraqueal**, situado no sulco entre a traquéia e o esôfago;
- o **grupo retrofaríngeo**, situado no ângulo entre a parede posterior da nasofaringe e os mm. pré-vertebrais.

8.3 – Linfonodos Cervicais Profundos

Todos os vasos linfáticos da cabeça e do pescoço drenam nos linfonodos cervicais profundos, seja diretamente, seja passando, primeiramente, por um ou mais grupos de linfonodos superficiais ou de periviscerais.

O grupo principal dos **linfonodos cervicais profundos** forma uma cadeia de dez a 12 linfonodos ao longo da v. jugular interna e costuma ser dividido em **grupo superior** e **inferior** (Fig. 20.43). Nestes grupos, dois linfonodos recebem nomes específicos:

- o **linfonodo jugulodigástrico**, situado no ponto em que a margem anterior do esternocleidomastóideo cruza o ventre posterior do digástrico e que recebe os vasos linfáticos aferentes do terço posterior da língua, da tonsila palatina e da orofaringe. **Este linfonodo é facilmente palpável nos processos infecciosos que atingem aquelas regiões, particularmente as faringites e amigdalites;**
- o **linfonodo júgulo-omo-hióideo**, situado sobre a v. jugular interna no ponto em que o m. omo-hióideo cruza o feixe vasculonervoso do pescoço. Entre seus vasos aferentes alguns vêm diretamente da língua.

Também faz parte dos linfonodos profundos o **grupo supraclavicular**, de menor importância, situado no trajeto da a. cervical transversa e que drena parte do trígono lateral do pescoço.

Os vasos eferentes dos linfonodos cervicais profundos formam, por sua vez, de cada lado, o tronco jugular (Fig. 20.44A). **Este tronco, no lado esquerdo, desemboca, geralmente, no ducto torácico.** O do lado direito **termina na junção da v. jugular interna com a v. subclávia** ou, então, **une-se aos troncos subclávio e broncomediastinal para formar o ducto linfático direito** que, por sua vez, **desemboca no ponto de junção das vv. jugular interna e subclávia direitas.** A formação do ducto linfático direito não é, entretanto, uma constante; são comuns as variações na desembocadura dos troncos linfáticos no nível do pescoço.

8.4 – Ducto Torácico e Ducto Linfático Direito

A principal via de drenagem linfática do corpo é o ducto torácico, que recolhe a linfa dos membros inferiores, da pelve, do abdome, da metade esquerda do tórax, do membro superior esquerdo e do lado esquerdo da cabeça e do pescoço (Fig. 20.44B). **É, portanto, uma via de longo percurso**, iniciando-se no nível da parte inferior do abdome e estendendo-se até a base do pescoço onde termina. **É somente esta sua porção cervical que será vista neste item.**

Vindo do tórax, o ducto torácico arqueia-se lateral-

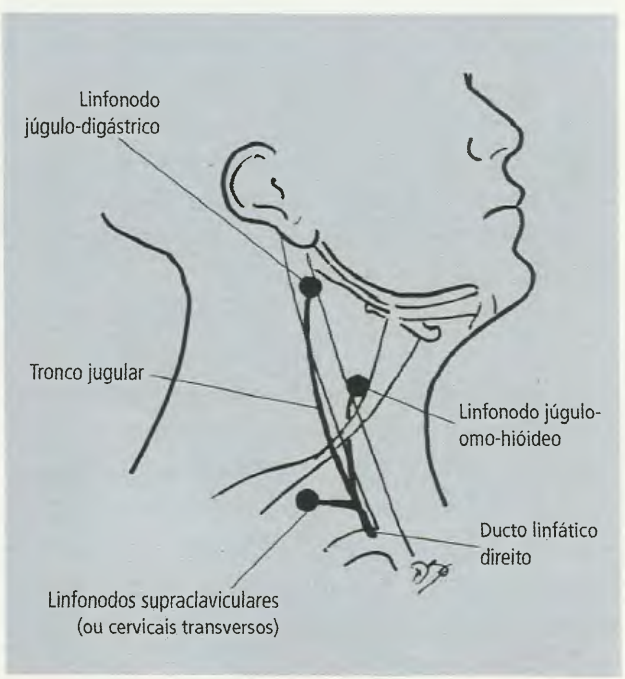


Fig. 20.43 Linfonodos profundos.

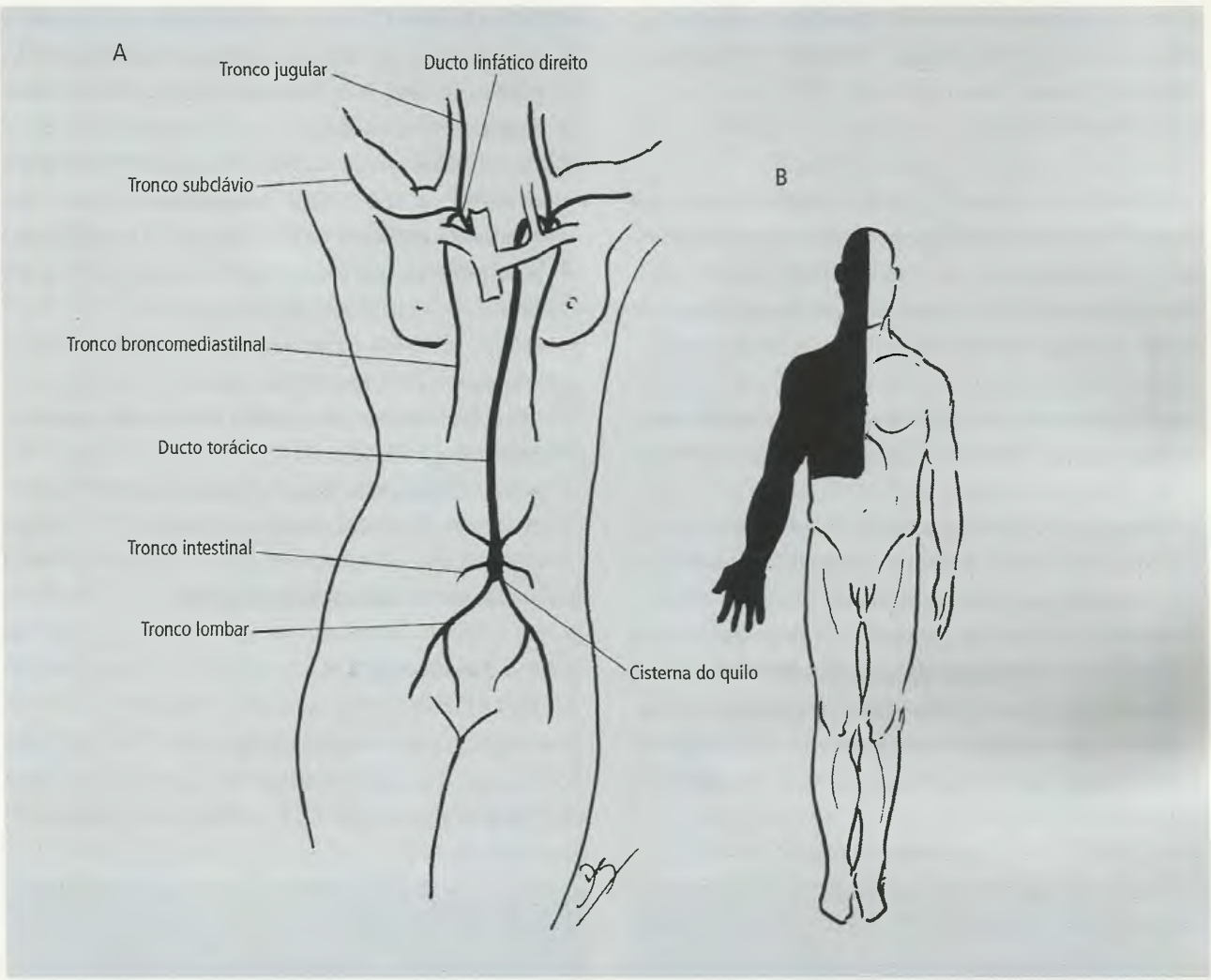


Fig. 20.44 Ducto torácico (A a B).

mente no nível da 7ª vértebra cervical (**arco do ducto torácico**) e vem situar-se, no lado esquerdo, **anteriormente à artéria vertebral, ao nervo frênico e ao m. escaleno anterior e posteriormente à a. carótida comum, à v. jugular interna e ao n. vago**.

Neste seu curto trajeto cervical ele recebe o **tronco jugular** esquerdo e pode receber também os **troncos subclávio** e **broncomediastinal esquerdo**. Sua terminação é bastante variável e ele pode, inclusive, ser duplo ou triplo nesta terminação. Pode desembocar na v. jugular interna esquerda ou desembocar no ângulo entre as vv. jugular interna e subclávia esquerdas ou desembocar na v. braquiocefálica esquerda.

A linfa do membro superior direito e da metade direita do tórax, do pescoço e da cabeça não é drenada para o ducto torácico, mas para o ducto linfático direito (Fig. 20.44B). Este pequeno tronco linfático, de cerca de 1 cm de comprimento, não é, entretanto, constante. Pelo contrário, o mais freqüente é que os troncos que o formam, **jugular**, **subclávio** e **broncomediastinal direitos**, desemboquem separadamente na v. jugular interna ou subclávia direitas. **Quando o ducto linfático direito existe, ele desemboca no ângulo entre as vv. jugular interna e subclávia direitas ou em uma destas veias.**

9.0 – NERVOS DO PESCOÇO

Os nervos no pescoço são ou espinais ou cranianos. Os primeiros formam o plexo cervical. Quatro nervos cra-

nianos, entretanto, têm trajeto cervical e devem ser conhecidos: vago, glossofaríngeo, acessório e hipoglosso.

9.1 – Plexo Cervical

O plexo cervical é formado pelo entrelaçamento dos **ramos anteriores dos quatro primeiros nervos cervicais (C1 a C4)** em alças irregulares, das quais se originam seus ramos. Os ramos cutâneos já foram descritos no início deste capítulo (item 3.0). Os demais se formam da seguinte maneira (Fig. 20.45):

- o 1º nervo cervical, **freqüentemente, mas não sempre**, alcança o plexo formando uma alça com fibras do 2º nervo cervical;
- desta alça ou diretamente de C2 saem fibras que se acolam ao nervo hipoglosso. Estas fibras constituem a **raiz superior da alça cervical**;
- ramos do 2º e do 3º nervos cervicais se unem para formar a **raiz inferior da alça cervical**. Pela união das raízes a alça cervical se completa e dela e de suas raízes **saem os ramos que inervam os mm. infra-hióideos** (Fig. 20.46). A alça situa-se na espessura da bainha carótica;
- de C3, C4 e C5 originam-se ramos que se unem **para formar um dos nervos mais importantes do plexo cervical, o n. frênico, que supre o m. diafragma**. O ramo de C5 é uma contribuição acessória, pois ele pertence ao plexo braquial. **O n. frênico situa-se, no seu trajeto descendente, sobre o m. escaleno anterior e passa entre a a. e v. subclávias para penetrar no tórax**. Em cerca de um terço dos casos existe um n. frênico acessório;
- de C2, C3 e C4 partem ramos que se unem ao n. acessório e com ele chegam aos mm. trapézio e esternocleidomastóideo. **Estas fibras são somente sensitivas;**
- de C1 a C4 partem ramos musculares para a inervação dos mm. escalenos e pré-vertebrais.

9.2 – Nervos Cranianos no Pescoço

9.2.1 – Nervo vago

O **n. vago**, 10º par craniano, origina-se no nível do bulbo, **emerge do crânio no forame jugular** e tem uma distribuição extensa que inclui cabeça, pescoço, tórax e

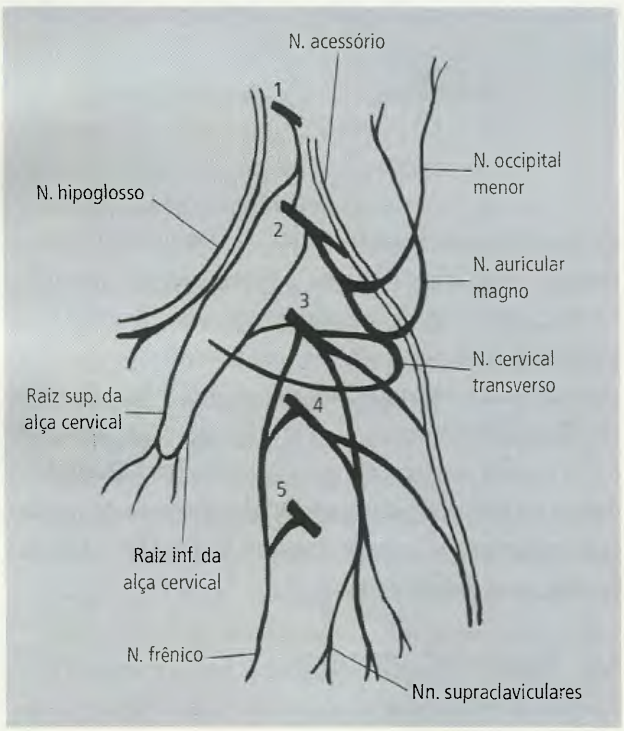


Fig. 20.45 Formação do plexo cervical. Observe que várias fibras cervicais são distribuídas com os nn. hipoglosso e acessório.

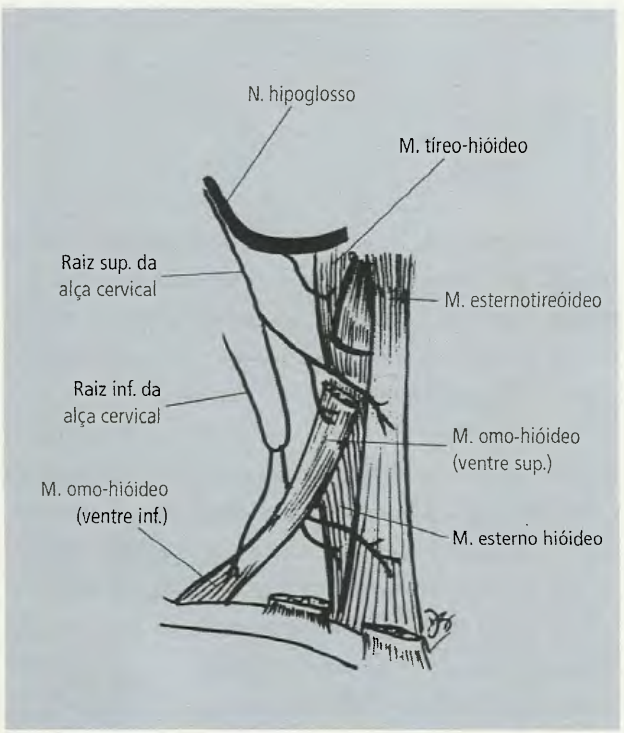


Fig. 20.46 Alça cervical e seus ramos para os mm. infra-hióideos.

abdome (Fig. 20.47). Neste item, ele não será descrito nesses dois últimos segmentos.

No forame jugular e logo abaixo dele, o vago apresenta duas dilatações denominadas, respectivamente, **gânglios superior** e **inferior**, onde se situam os corpos dos neurônios de suas fibras aferentes (sensitivas). **Logo abaixo do gânglio inferior fibras do n. acessório acolam-se ao n. vago e com ele são distribuídas.** Estas fibras pertencem à raiz bulbar do n. acessório, isto é, que têm origem no bulbo, pois o 11º par craniano possui também uma raiz espinal, originada nas porções cervicais superiores da medula espinal. **No pescoço, o n. vago faz parte do feixe vasculonervoso cervical, situando-se primeiramente entre a v. jugular interna e a a. carótida interna e depois entre aquela veia e a a. carótida comum; está envolvido, portanto, pela bainha carótica.** Na base do pescoço, os vagos, direito e esquerdo, têm trajetos diferentes: **o direito passa anteriormente à 1ª porção da a. subclávia e o esquerdo situa-se entre a carótida comum e a 1ª porção da a. subclávia**. O n. vago fornece os seguintes ramos:

- o **ramo meníngeo**, que nasce do gânglio superior, é sensitivo e inerva a dura-máter da fossa craniana posterior;
- o **ramo auricular**, que também se origina do gânglio superior, é sensitivo e emerge do crânio na fissura timpanomastóidea para inervar a superfície craniana da orelha, o assoalho do meato acústico externo e membrana do tímpano;
- os **ramos faríngeos, cujas fibras são motoras e pertencem, na verdade, ao nervo acessório**, cuja raiz bulbar se acola ao vago logo abaixo do gânglio inferior. Os ramos faríngeos participam, com ramos do n. glossofaríngico (9º par craniano) e do simpático, da formação do **plexo faríngeo que inerva os músculos da faringe (com exceção do m. estilofaríngeo) e do palato mole (exceto o m. tensor do véu palatino). Os ramos faríngeos passam entre as aa. carótida interna e externa** (Fig. 20.48);
- o **n. laríngeo superior, constituído de fibras do acessório e do vago.** Passa posterior e medialmente às aa. carótidas, externa e interna, e divide-se em dois ramos, **interno** e **externo**:

1. o **ramo interno** é sensitivo e constituído por fibras do vago. **Em companhia da a. laríngea superior perfura a membrana tíreo-hióidea** e chega às pregas vocais. Dele parte um **ramo comunicante pra o n. laríngeo recorrente**;
2. o **ramo externo** é motor, constituído por fibras do acessório. **Situa-se profundamente à a. tireóidea inferior, inervando os mm. constritor inferior da faringe e cricotireóideo (da laringe).**

- os **ramos caróticos**, que são inconstantes e auxiliam o glossofaríngeo na inervação do seio e glomo caróticos;
- os **ramos cardíacos cervicais, superiores** e **inferiores**, de número variável, nascem do vago no pescoço e no tórax e se dirigem para o coração onde participam da formação do plexo cardíaco com os ramos cardíacos do tronco simpático. **Os ramos cardíacos contêm fibras parassimpáticas;**
- o **n. laríngeo recorrente, que inerva a mucosa da laringe abaixo das pregas vocais e todos os músculos intrínsecos da laringe, com exceção do cricotireóideo; por esta razão, é importante no mecanismo da fonação**. Sua origem é diferente à direita e à esquerda (Fig. 20.39). **O n. laríngeo recorrente direito se origina do vago quando este nervo passa anteriormente à 1ª porção da a. subclávia direita**. Deste modo, ele circunda a a. subclávia inferiormente e alcança o espaço entre a traquéia e o esôfago. Com trajeto ascendente, atinge a margem inferior do m. cricofaríngeo, passa profundamente a este músculo e penetra na laringe. **À esquerda, o vago passa entre a carótida e a a. subclávia para colocar-se, já no tórax, junto ao contorno lateral do arco aórtico.** É neste nível (portanto, no tórax) que ele origina o **n. laríngeo recorrente esquerdo**, o qual circunda inferiormente o arco aórtico e ascende em direção ao pescoço, onde se situa no sulco traqueoesofágico e penetra na laringe da mesma maneira que o n. laríngeo recorrente direito. **Ambos os laríngeos recorrentes estão intimamente relacionados com a glândula tireóide e com a a. tireóidea inferior** (Fig. 20.39).

Lesões do n. laríngeo recorrente podem ser ocasionadas por tumor, por aneurisma da aorta ou por trauma na cirurgia da tireóide, provocando graus diversos de afonia, mais grave se a lesão for bilateral.

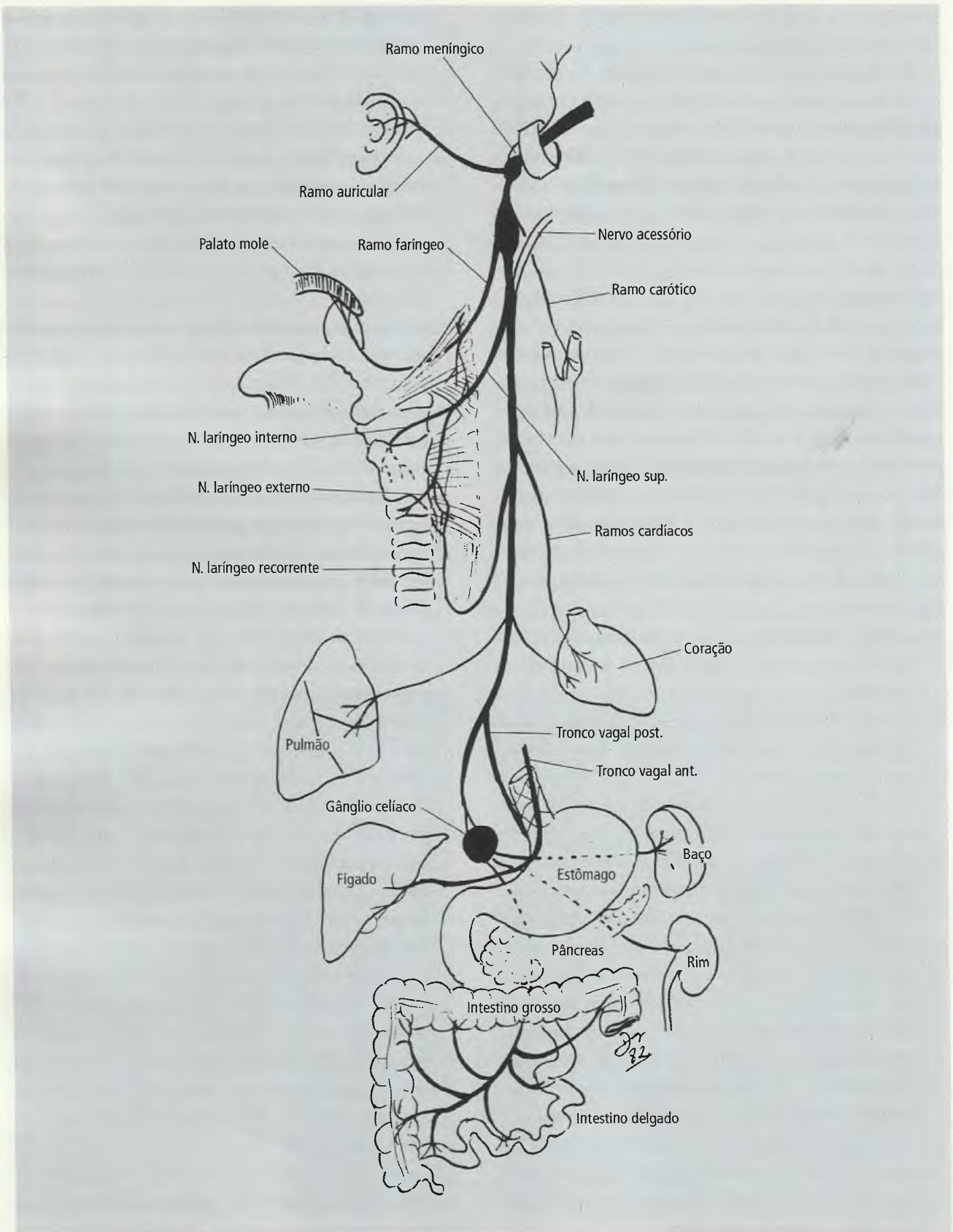


Fig. 20.47 N. vago.

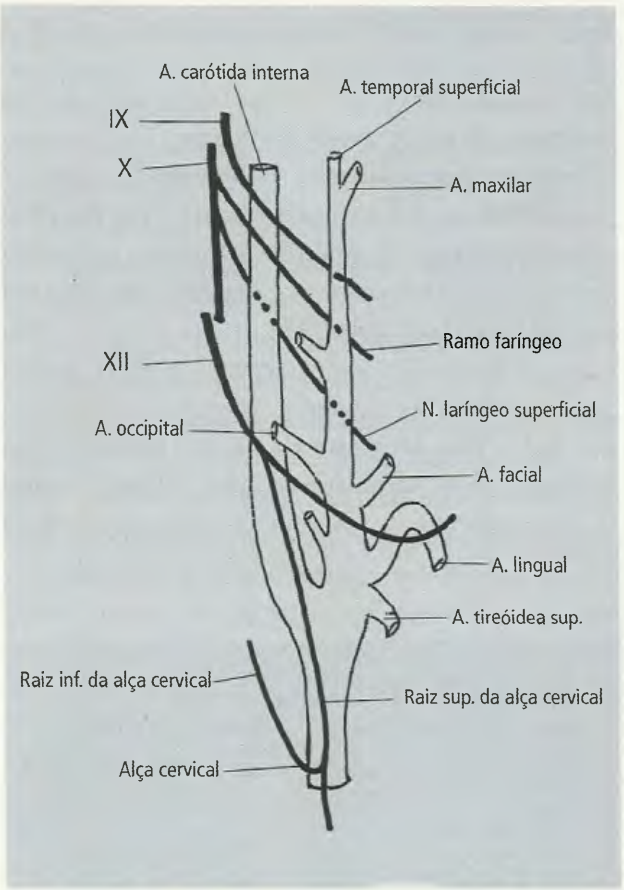


Fig. 20.48 Relações de nervos cranianos com as aa. carótidas.

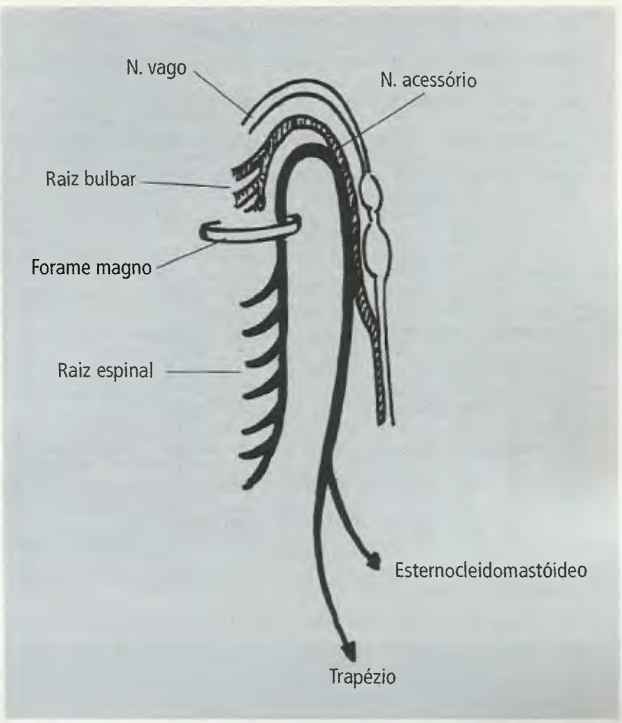


Fig. 20.49 Nervo acessório.

9.2.2 – Nervo Acessório

O **nervo acessório (12º par craniano) é formado por duas raízes, espinal e craniana**. A 1ª origina-se das porções mais superiores da medula cervical e a 2ª do bulbo; **ambas deixam o crânio através do forame jugular**. As fibras da raiz craniana são distribuídas com o n. vago. As fibras da raiz espinal, com o nome de n. acessório, cruzam o trígono posterior do pescoço, obliquamente, e penetram na face profunda do m. trapézio que é inervado por ele. O n. acessório envia também ramos para o m. esternocleidomastóideo (Fig. 20.49).

As fibras do nervo acessório que fazem parte dos ramos faríngeos podem ser testadas pedindo-se ao paciente para dizer "ah". Em condições normais, a úvula deve retroceder no plano mediano. Na paralisia unilateral do vago a úvula desvia-se para o lado normal.

9.2.3 – Nervo Glossofaríngeo

O **n. glossofaríngeo** (9º par craniano) origina-se no bulbo e, **com o vago e acessório, emerge do crânio, pelo forame jugular**. Também apresenta, como o vago, duas dilatações, os **gânglios superior e inferior**, no nível do forame jugular, onde se localizam os corpos dos neurônios de suas fibras aferentes. **Ele passa, a seguir, entre as aa. carótida externa e interna** (Fig. 20.48) e profundamente ao processo estilóide e mm. estilóides. Atinge, então, a faringe **passando entre os mm. constritores superior e médio daquele órgão** onde emite seus ramos terminais. Seus ramos são (Fig. 20.50):

- o **n. timpânico**, que nasce do gânglio inferior e **contém fibras secretomotoras e vasodilatadoras para a glândula parótida e, portanto, parassimpáticas**. O nervo percorre um trajeto bastante complexo antes de atingir a parótida, inclusive passando pela cavidade timpânica do ouvido médio dentro do osso temporal;
- o **ramo para o seio carótico** é um pequeno ramo que, com ramos do vago e simpático, inerva o seio carótico com fibras aferentes;

- os **ramos faríngeos inervam a mucosa da faringe com fibras sensitivas** e com fibras do ramo faríngeo do vago e do simpático formam o plexo faríngeo;
- o **ramo para o m. estilofaríngeo supre este músculo com fibras motoras**. O m. estilofaríngeo é o único músculo da faringe não-inervado pelos ramos faríngeos do vago. O n. glossofaríngeo emite este ramo motor para o estilofaríngeo quando o cruza;
- os **ramos tonsilares** contêm fibras sensitivas para a mucosa da fossa tonsilar (que aloja a tonsila palatina) e parte adjacente do palato mole;
- os **ramos linguais inervam o terço posterior da língua e as papilas valadas com fibras sensitivas, capazes de captar estímulos gustativos**.

9.2.4 – Nervo Hipoglosso

O **n. hipoglosso**, 12º par craniano, nasce do bulbo e **é, sobretudo, o nervo motor da língua**. O n. hipoglosso **emerge através do canal do hipoglosso e situa-se posteriormente à a. carótida interna e aos nn. glossofaríngeo e vago**. A seguir, situa-se entre a a. carótida interna e a v. jugular interna e **descreve uma alça em torno da artéria occipital** (Fig. 20.51). O nervo cruza, então, as aa. carótida interna, externa e lingual e passa profundamente aos músculos digástricos e milo-hióideo. **Sobre o m. hioglosso ele situa-se inferiormente ao ducto submandibular e ao nervo lingual** e aí emite seus ramos terminais, muitos dos quais consistem, na

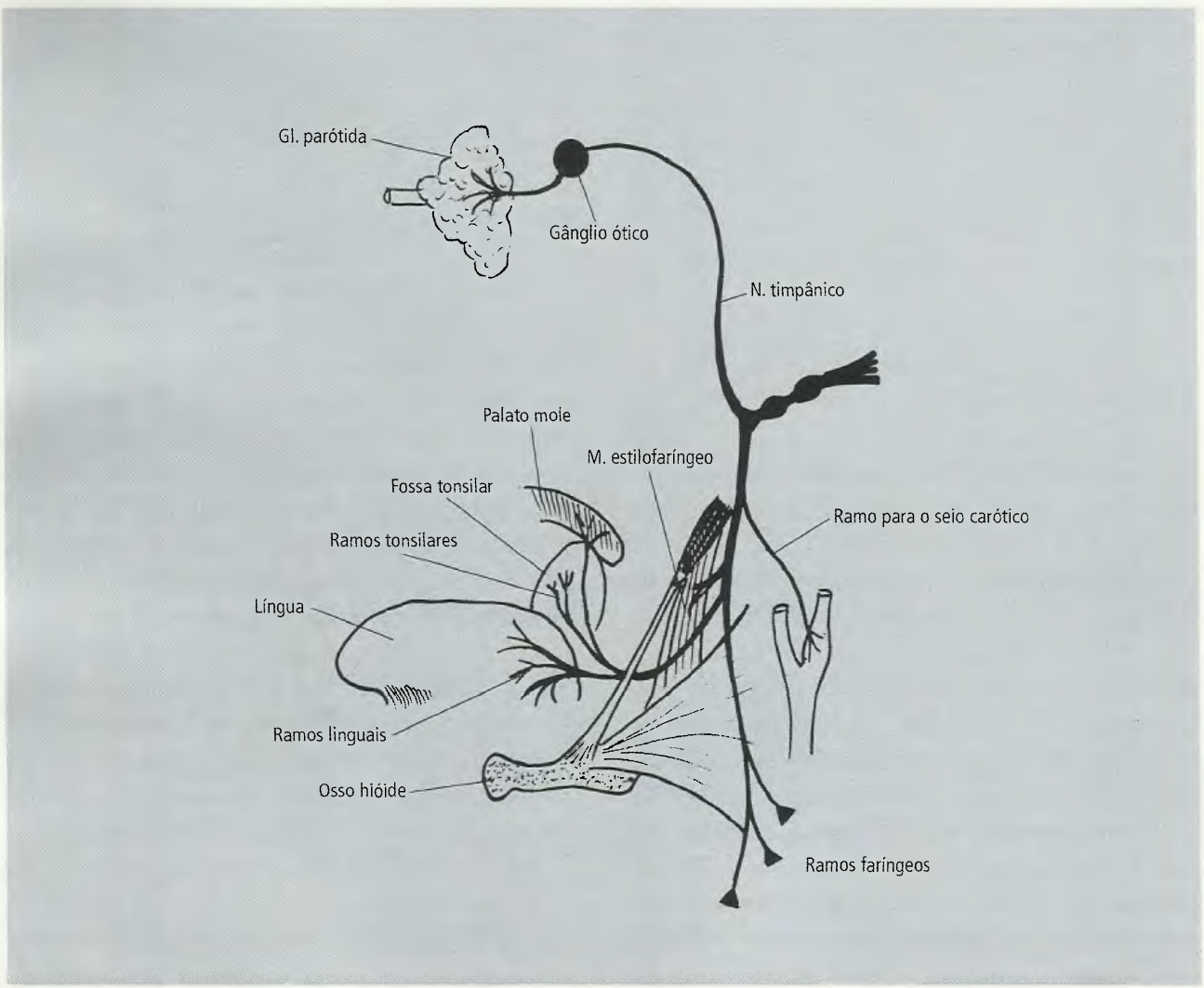


Fig. 20.50 N. glossofaríngico.

verdade, em fibras oriundas de C_1 e C_2 que se acolam ao hipoglosso e são com eles distribuídos. Seus ramos são os seguintes:

- os **ramos meníngeos**, que suprem a dura-máter da fossa craniana posterior com fibras de nervos espinais cervicais;
- os **ramos linguais**, que inervam todos os músculos extrínsecos (estiloglosso, hioglosso, genio-hióideo e genioglosso) e intrínsecos da língua.

A **raiz superior da alça cervical**, também denominada **ramo descendente do hipoglosso**, não contém fibras do 12º par. Estas fibras são de nervos espinais cervicais e **com a raiz inferior formam a alça cervical**, da qual se originam ramos para os mm. esterno-hióideo, esternotireóideo, omo-hióideo e tíreo-hióideo. Ao que parece, entretanto, as fibras que inervam o m. tíreo-hióide pertencem ao n. hipoglosso.

O exame do n. hipoglosso é feito pedindo-se ao paciente para protrair a língua. A lesão do n. hipoglosso é diagnosticada quando há desvio da língua protraída para o lado afetado.

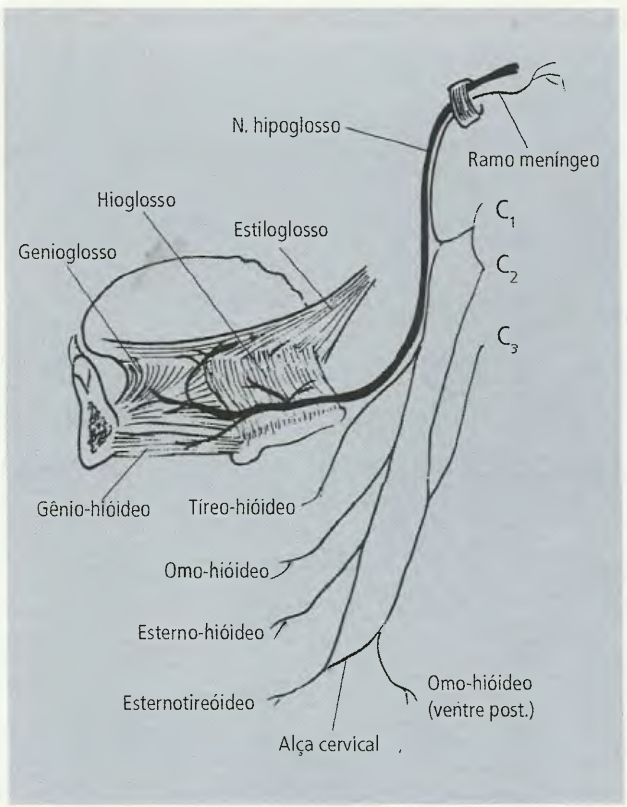


Fig. 20.51 N. hipoglosso.

9.3 – Tronco Simpático Cervical

O **tronco simpático cervical** (Fig. 20.52) pertence à **divisão autônoma do sistema nervoso** e localiza-se junto da coluna vertebral **sobre os mm. longo da cabeça e longo do pescoço**, posteromedialmente ao feixe vasculonervoso do pescoço. **Consiste em três gânglios cervicais** principais, **superior**, **médio** e **inferior**, unidos por ramos interganglionares. No entanto, o gânglio cervical médio pode faltar e o inferior, freqüentemente, está fundido com o 1º torácico, formando o chamado **gânglio cervicotorácico (ou estrelado)**. **Esta porção do tronco simpático não recebe ramos comunicantes brancos** e dos seus gânglios partem ramos comunicantes cinzentos (com fibras simpáticas pós-ganglionares), cujas fibras são distribuídas aos vasos sangüíneos, musculatura lisa e glândulas da cabeça e do pescoço.

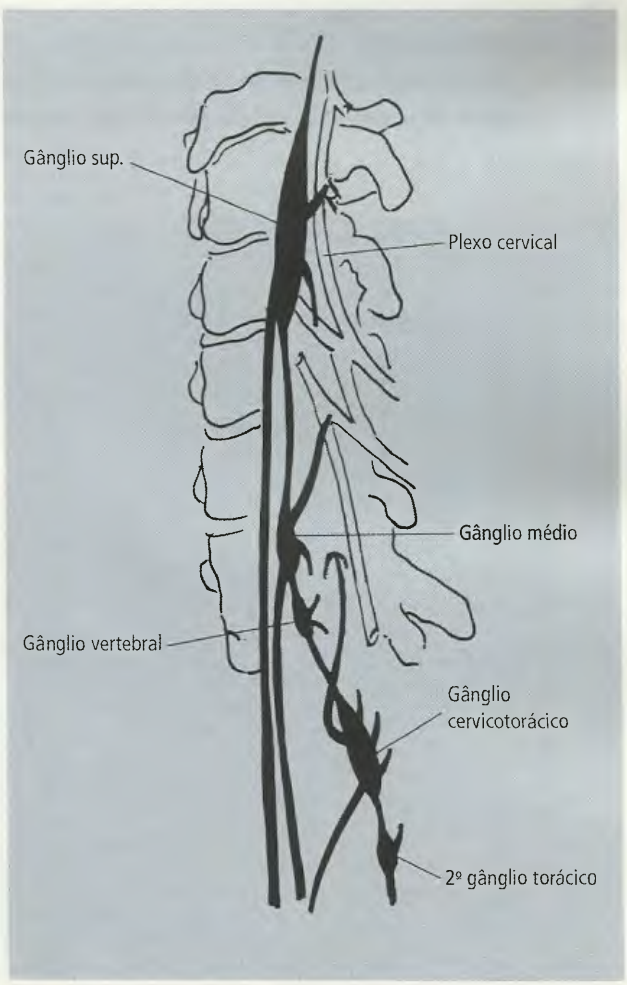


Fig. 20.52 Tronco simpático cervical.

Alguns ramos originam-se nos gânglios e vão diretamente para certas vísceras, como o coração (nervos cardíacos do simpático) ou formam plexos em torno de artérias como a a. carótida interna e a vertebral.

Interrupção na porção cervical do tronco simpático impede que impulsos cheguem ao gânglio cervical superior, ocasionando uma série de sinais que constituem a **síndrome de Horner: miose (constrição da pupila), ptose (queda da pálpebra superior), vasodilatação e falta de sudorese na face**. Se a interrupção se localiza abaixo do 1º gânglio torácico o olho não é afetado. Por outro lado, se um anestésico local for injetado nas proximidades do gânglio cervicotorácico, ele bloqueará os gânglios cervicais e os três ou quatro torácicos superiores. Este procedimento pode ser útil no espasmo ou na oclusão vascular envolvendo o encéfalo ou um membro superior.

10.0 – ESTRUTURAS VISCERAIS DO PESCOÇO

Diversas estruturas viscerais estão localizadas na região cervical: **parte do timo, cúpula da pleura, glândulas tireóide e paratireóide, porção cervical do esôfago e da traquéia e a laringe**. As três últimas serão abordadas quando se tratar das estruturas viscerais da cabeça, pelo simples fato de que elas são a continuação cervical daquelas estruturas.

O **timo** é descrito com o tórax (Fig. 21.68), mas possui uma pequena parte cervical, situada anteriormente e dos lados da traquéia e posteriormente aos músculos esterno-hióideo e esternotireóide.

O **ápice do pulmão ultrapassa o limite superior do tórax e, assim, invade a base do pescoço e ultrapassa o terço medial da clavícula em cerca de 3 cm**. Esta porção cervical do ápice do pulmão é revestida pelas **pleuras mediastinal e costal** que aí constituem a **cúpula da pleura. A a. e v. subclávias, o escaleno anterior e o n. frênico lhe são anteriores** (Fig. 20.53).

10.1 – Tireóide

A glândula tireóide (Fig. 20.54) é um órgão endócrino, **constituído por dois lobos laterais e um istmo que os une no plano mediano, mas que pode estar**

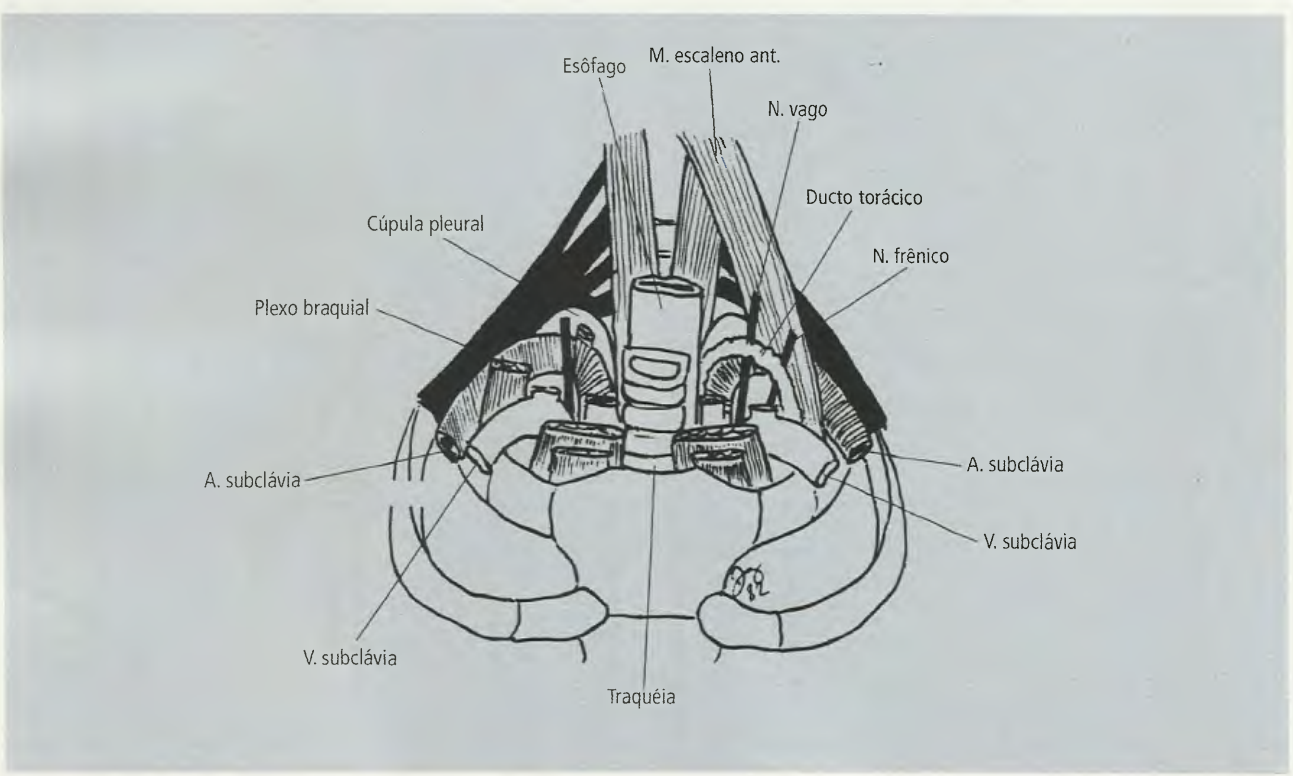


Fig. 20.53 Cúpula pleural na base do pescoço.

ausente. A tireóide abraça a traquéia e seus lobos se estendem superiormente de cada lado da laringe. De maneira inconstante, ela **pode apresentar um lobo piramidal** (Fig. 20.54B), estreita porção do tecido glandular que, partindo do istmo, ascende entre os lobos laterais e pode-se fixar no osso hióide por tecido fibroso ou muscular. Quando existe tecido muscular ele recebe o nome de **m. levantador da glândula tireóide.**

A tireóide está envolvida por uma **cápsula fibrosa**, intimamente aderida ao tecido glandular e uma **bainha**, derivada da lâmina pré-traqueal da fáscia cervical, da qual partem espessamentos que fixam a glândula às cartilagens tireóide e cricóide da laringe e à traquéia.

As principais relações da glândula tireóide são (Figs. 20.55 e 20.56):

- o **contorno anterior** relaciona-se com os músculos infra-hióideos (esterno-hióideo e esternotireóideo) e a v. jugular interna;
- o **contorno posterior** relaciona-se com a carótida comum, o n. vago e o tronco simpático;
- o **contorno medial** relaciona-se com a traquéia, o esôfago, a laringe e o n. laríngeo recorrente.

Como toda glândula, a tireóide é ricamente vascularizada e sua irrigação se faz pelas aa. tireóideas superior e inferior, já descritas. Uma **a. tireóidea ima**, ramo do tronco braquiocefálico, pode estar presente e penetrar no istmo (Fig. 20.56).

A **drenagem venosa** (Fig. 20.56) é feita pelas **vv. tireóideas superior, média e inferior**, que formam um rico plexo na superfície da glândula. As vv. tireóideas superior e média drenam para a v. jugular interna e a inferior para a v. braquiocefálica, ao passo que seus **vasos linfáticos drenam para os linfonodos cervicais profundos inferiores, linfonodos paratraqueais, pré-laríngeos e pré-traqueais.**

A glândula tireóide é um órgão endócrino que está sob o controle da adeno-hipófise e secreta hormônios, dos quais, dois, denominados T_3 e T_4 estimulam o metabolismo, aumentam o consumo de O_2 e a produção de calor. São essenciais para o desenvolvimento normal do esqueleto, do cérebro e da atividade mental. Duas condições patológicas freqüentes da tireóide são o hipertireoidismo (com hiperfunção da glândula) **e o hipotireoidismo** (com hipofunção glandular). Mais recentemente, demonstrou-se que a glândula tireóide produz também um hormônio, a **calcitonina**, que abaixa o nível de cálcio no plasma.

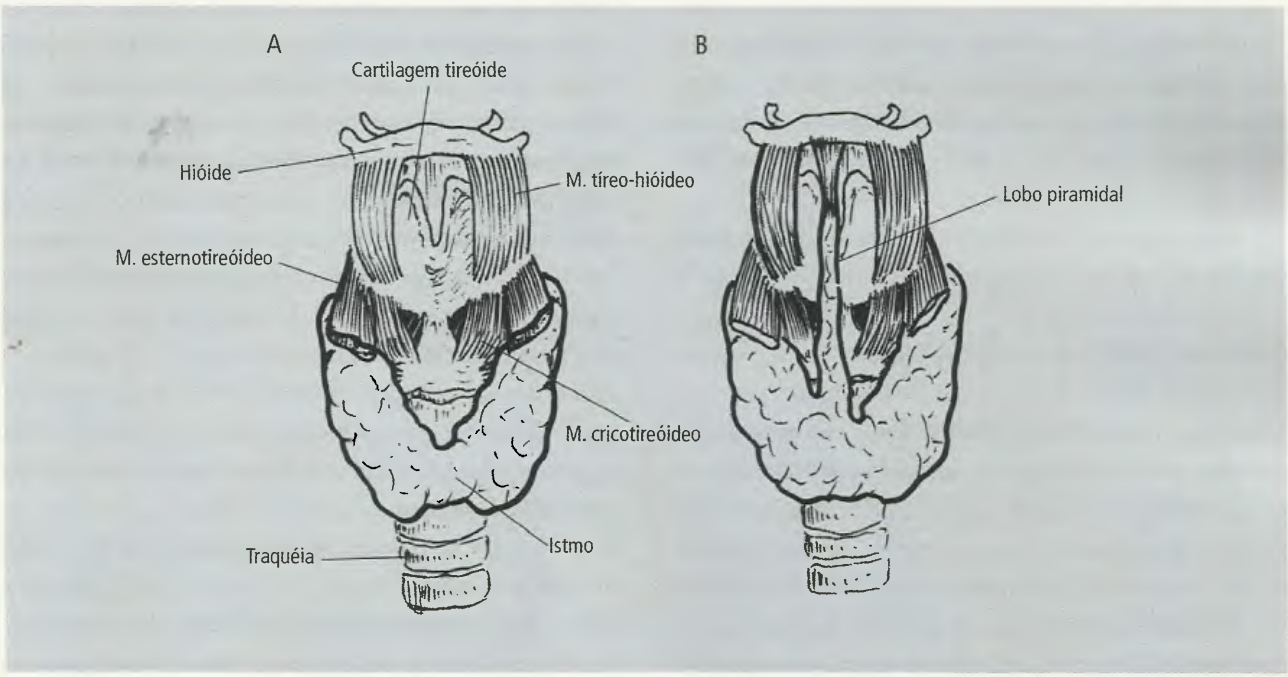


Fig. 20.54 Glândula tireóidc (A e B).

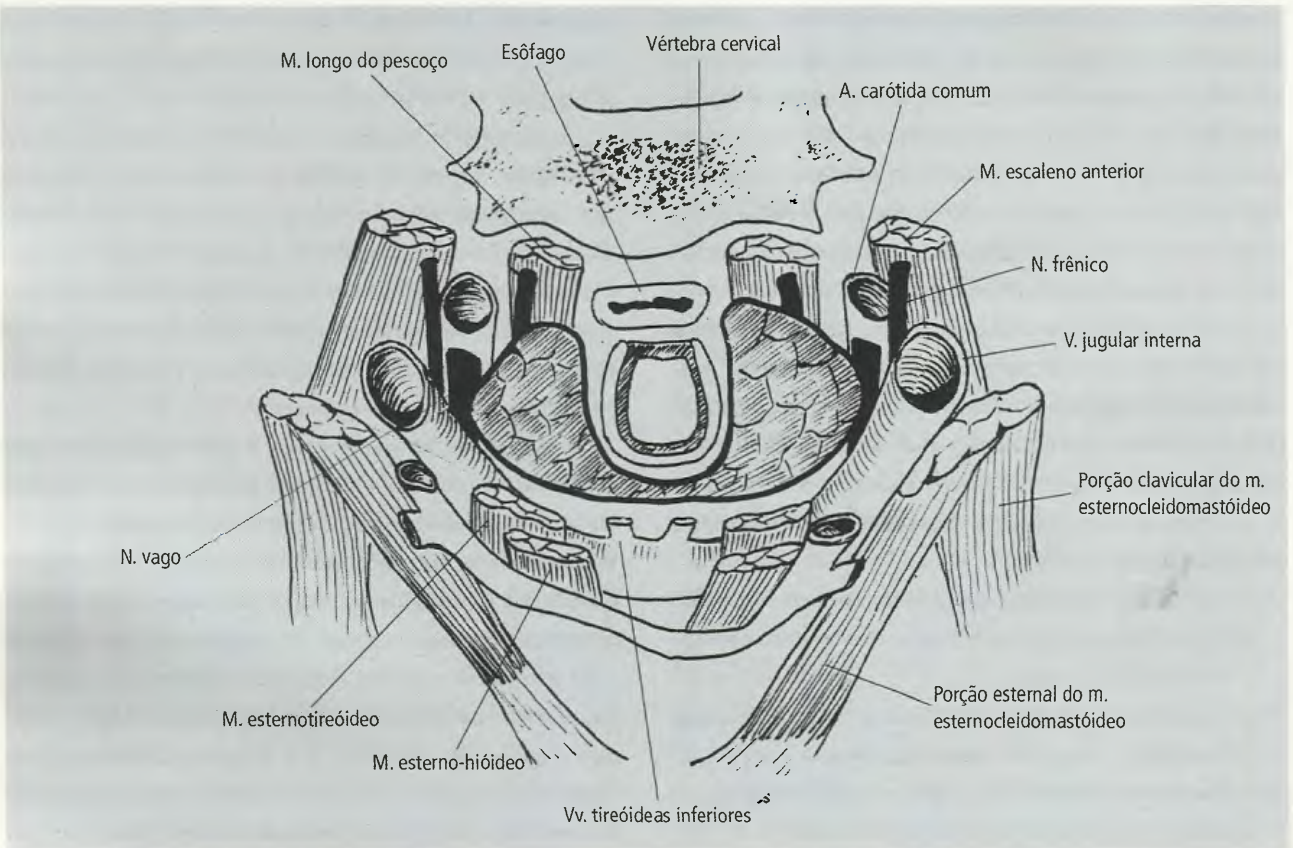


Fig. 20.55 Relações da tireóide num corte transversal.

10.2 – Paratireóides

As **glândulas paratireóides** são órgãos endócrinos de reduzidas dimensões (seu maior diâmetro atinge no máximo 6 mm), de número variável (duas a seis), situadas na metade medial da superfície posterior de cada lobo da tireóide.

Ramos das aa. tireóideas inferiores (e, às vezes, das superiores) suprem as paratireóides.

11.0 – FACE E COURO CABELUDO

Uma das principais características da face é a presença de numerosos músculos, muito delgados, e intimamente relacionados com o escalpo, com a pele da face e com o pescoço, pertencentes a uma categoria especial de músculos, comumente conhecidos como **músculos dérmicos**. O nome deriva do fato de que estes músculos, contrariamente ao que sucede com a grande maioria dos músculos, não estão fixados em partes esqueléticas pelas suas duas extremidades. Os músculos dérmicos fixam-se apenas por uma de suas extremidades no esqueleto, enquanto a outra se prende na camada profunda da pele. Deste modo, eles podem mover a pele do escalpo e da face, modificando as expressões faciais. **São denominados, por esta razão, músculos da expressão facial ou músculos mímicos.** Esta, entretanto, não é sua única função. Alguns destes músculos guarnecem as aberturas das órbitas, nariz e boca, agindo como esfíncteres e promovendo, portanto, o fechamento ativo da **rima das pálpebras** (fenda que se situa entre as pálpebras superior e inferior), da **rima da boca** (fenda que fica entre os lábios) e contribuindo, mesmo precariamente, para a dilatação e constrição das narinas. Um destes músculos, o **platisma**, estende-se da mandíbula até as porções mais superiores da parede anterior do tórax. **A espécie humana é, sem dúvida, a que apresenta maior desenvolvimento dos músculos faciais e tem maior capacidade de exprimir estados emocionais por alteração da expressão facial.** Embora em mui-

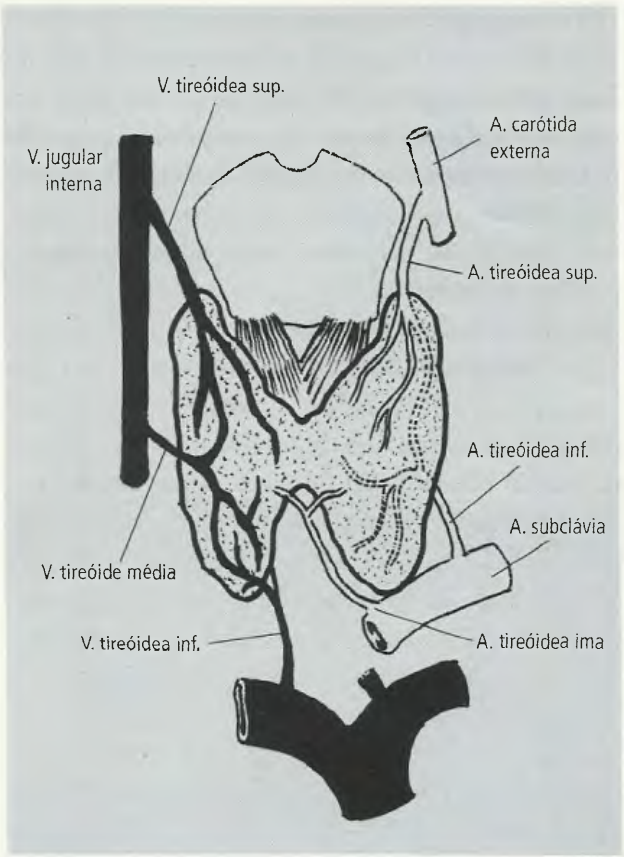


Fig. 20.56 Irrigação e drenagem da glândula tireóide. À esquerda, as veias da tireóide; à direita, as artérias que irrigam a glândula.

Fig. 20.57 Expressões faciais resultantes da ação combinada de músculos faciais.

tas expressões possam agir poucos músculos, a maioria delas resulta de ações combinadas de vários músculos e, assim, um mesmo músculo pode interferir na expressão de diversos estados emocionais (Fig. 20.57). Sem dúvida, existem variações individuais no desenvolvimento e na independência dos músculos mímicos e, portanto, a expressão facial pode ser mais rica em determinados indivíduos. Porém, **é certo que o treinamento destes músculos é possível, pois são voluntários**, tanto que alguns atores, particularmente os do teatro oriental, com exaustivo treinamento, conseguem fazer agir os músculos de uma hemiface de maneira oposta aos da outra hemiface. Isto é, inclusive, uma característica de certos tipos de teatro, como o de Bali, na Indonésia.

11.1 – Pele e Tela Subcutânea

A pele da face apresenta características variáveis conforme o local considerado. Assim, no nariz ela é móvel no nível do esqueleto ósseo e é muito aderida às cartilagens. É muito rica em glândulas sebáceas, **e sede freqüente de acnes e abscessos**. Já a pele dos lábios é espessa, resistente e aderida intimamente às **fibras musculares** subjacentes. Possui abundantes **folículos pilosos** e glândulas sebáceas. No mento, a pele é espessa e rica em folículos pilosos, apresentando na criança e na mulher uma penugem e no homem adulto pêlos espessos. A pele da região anterolateral da face, correspondente ao ramo da mandíbula e estruturas vizinhas, desliza facilmente sobre os planos subjacentes e é pilosa no homem adulto. Finalmente, a pele da bochecha é fina, muito móvel e abundante em glândulas sudoríparas e sebáceas, sendo glabra na mulher e na criança e pilosa no homem adulto.

A tela subcutânea na região nasal é escassa, só sendo nítida nos pontos onde a pele é móvel. Nos lábios ela só existe nas partes laterais destes. Nas demais regiões sua principal característica é a presença dos músculos mímicos e dos ramos do n. facial para estes músculos. Um acúmulo maior de tecido adiposo pode ocorrer na tela relacionada com as bochechas, e o m. bucinador é oculto por um coxim de gordura, o **corpo adiposo da bochecha**.

11.2 – Escalpo

O escalpo (ou couro cabeludo) é uma membrana constituída por pele, tecido conjuntivo denso e a **aponeu-**

rose epicrânica, separada do periósteo da abóbada craniana por tecido conjuntivo frouxo, o que lhe permite mover-se sobre o crânio. Esta estrutura faz com que o escalpo seja um fator de amortecimento e de desvio de boa parte da força de golpes contra o crânio. Anterior e posteriormente o escalpo contém fibras musculares e, em razão da continuidade que existe entre elas através da aponeurose epicrânica, o conjunto é denominado **músculo occipitofrontal** (Fig. 20.58).

A pele do escalpo é espessa, aderida aos planos subjacentes, com numerosas glândulas sebáceas e sudoríparas e, de modo geral, pilosa. A quantidade de cabelo varia conforme diversos fatores (idade, sexo, grupo étnico, presença de patologias, variações individuais etc.).

A tela subcutânea é formada por uma rede de trabéculas conjuntivas, que vão da parte profunda da derme ao plano musculoaponeurótico subjacente e que delimitam espaços ocupados por tecido adiposo. **Ela é muito vascularizada, o que justifica não só a intensidade dos sangramentos neste nível, como também a facilidade com que se reimplantam amplos retalhos do escalpo.**

O ventre occipital do músculo occipitofrontal estende-se, posterolateralmente, até a sua origem óssea na linha nucal suprema do occipital. O ventre frontal, por sua vez, insere-se na pele da fronte, e quando se contrai **eleva os supercílios e enruga a fronte**. Por esta razão o m. frontal, como é também denominado, tem sido referido como o **músculo da atenção**. Fazendo parte dos mm. do escalpo devem ser mencionados os pequenos **músculos auriculares (anterior, superior e posterior)** relacionados com o pavilhão da orelha. Alguns indivíduos conseguem, com eles, mover voluntariamente o pavilhão da orelha.

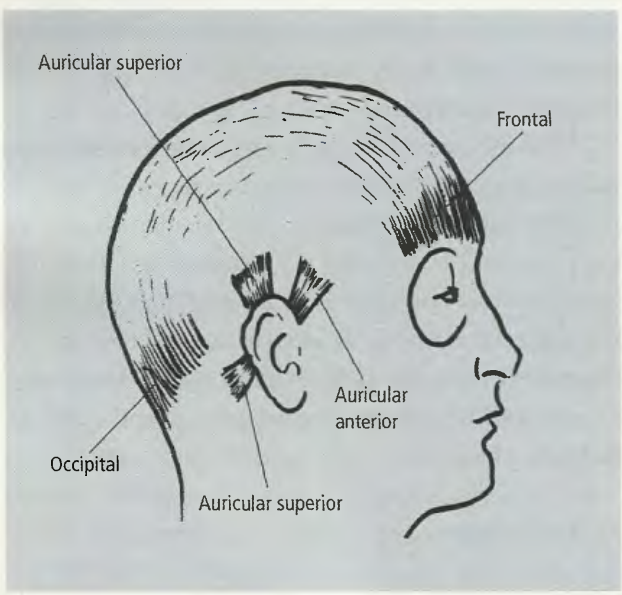


Fig 20.58 M. occipitofrontal. Observe seus ventres occipital e frontal.

11.3 – Inervação Cutânea

A Fig. 20.59 mostra os territórios de inervação cutânea na cabeça e no pescoço. **Na face, a responsabilidade da inervação cutânea cabe ao nervo trigêmeo, 5º par craniano**, que será descrito com pormenores mais adiante. As outras áreas cutâneas da cabeça e do pescoço são inervadas por ramos posteriores de nervos espinais, ou por ramos anteriores de nervos cervicais.

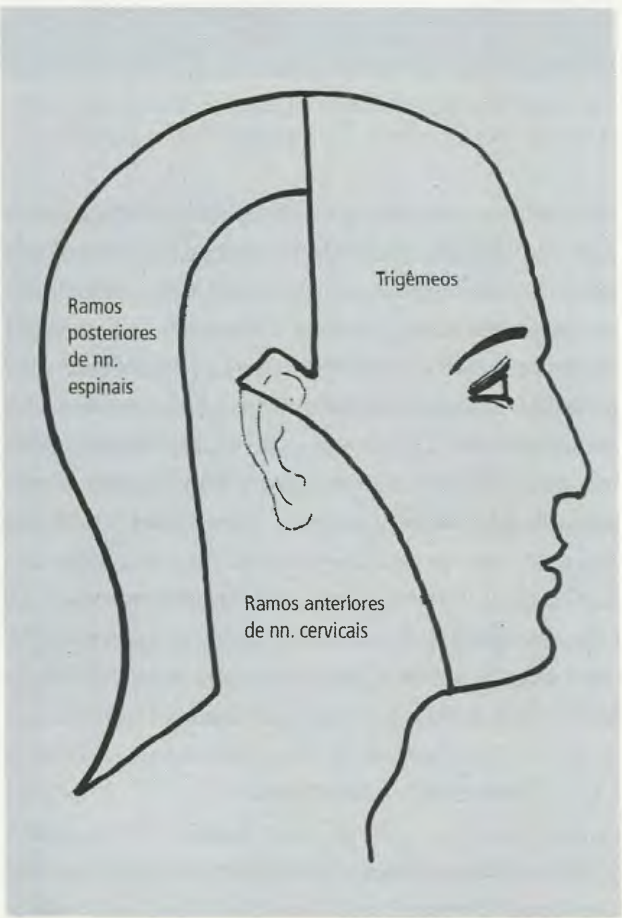


Fig. 20.59 Áreas cutâneas de inervação.

11.4 – Músculos da Expressão Facial

Os músculos da expressão facial (Fig. 20.60), como afirmado antes, podem ser agrupados em **esfíncter palpebral**, **esfíncter das narinas** e **esfíncter da boca**.

11.4.1 – Esfíncter Palpebral

O fechamento ativo das pálpebras é feito pelo **m. orbicular do olho**, que possui duas partes: **palpebral**, na espessura das pálpebras, e **orbicular**, com feixes concêntricos que contornam as pálpebras. Quanto se contrai a parte orbicular, as pálpebras cerram-se rápida e fortemente e a secreção lacrimal drena por suas vias de escoamento. A porção mais profunda da parte orbicular é responsável pelo fechamento voluntário suave da rima palpebral, pela ação de piscar, um reflexo importante na proteção do bulbo ocular, e para espalhar a secreção lacrimal na superfície dos olhos, mantendo-os constantemente úmidos. A abertura das pálpebras é feita pelo **m. levantador da pálpebra superior**, que pertence aos músculos do olho.

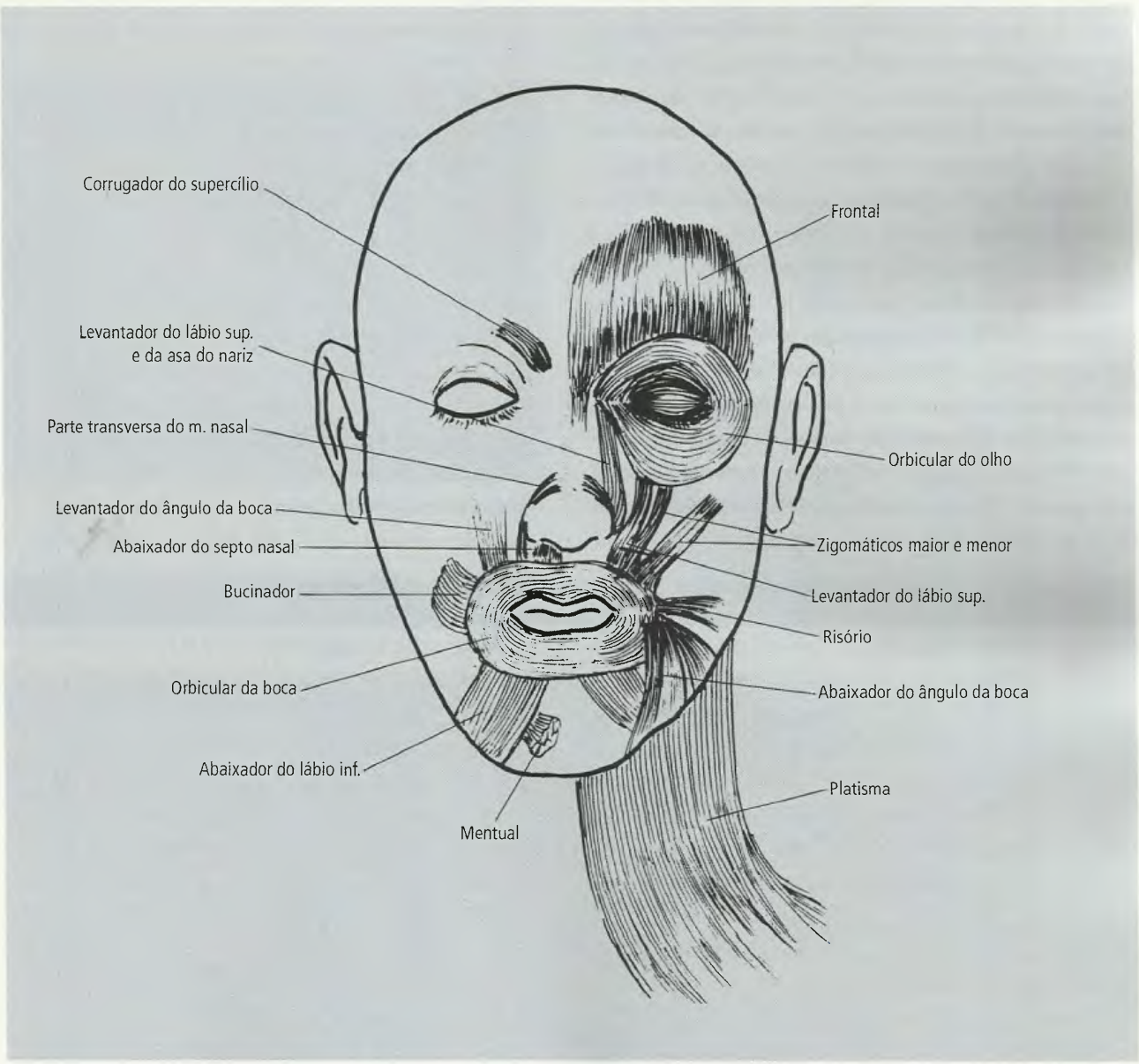


Fig. 20.60 Músculos mímicos.

11.4.2 – Esfíncter das Narinas

Embora de pouca amplitude, a **dilatação das narinas pode ser importante quando a respiração se torna difícil**. Dois músculos são responsáveis pela abertura das narinas: o **abaixador do septo nasal** e a **parte alar do m. nasal**. A constrição das narinas é realizada pela outra parte do **m. nasal**, a **parte transversa**.

11.4.3 – Esfíncter da Boca

O fechamento e a abertura da rima da boca podem ser passivos, conseqüentes a movimentos da mandíbula realizados por outros músculos. O **conjunto muscular bucinador/orbicular da boca** forma o elemento contrátil ativo para os lábios e a bochecha. O **m. bucinador** é continuado posteriormente pelo **m. constritor superior da faringe** e a junção dos dois se dá numa interseção fibrosa, a **rafe pterigomandibular**. O bucinador se prende, superior e inferiormente, na maxila e mandíbula. Medialmente ele se funde com as fibras do **m. orbicular da boca** que forma um esfíncter elíptico em torno dos lábios. **A contração leve do orbicular da boca aproxima os lábios, e a total cerra-os fortemente, comprimindo um contra o outro. Os bucinadores comprimem as bochechas contra as maxilas e mandíbulas para manter os alimentos entre os dentes e a língua, na mastigação.** São também importantes no assoviar e soprar (Fig. 20.61). **O músculo é perfurado pelo ducto da glândula parótida.** No m. orbicular da boca reconhecem-se as **partes marginal** e **labial**.

Diversos outros músculos faciais se inserem na pele dos lábios e adjacências, contribuindo para a movimentação da pele facial, além de separarem os lábios ou repuxarem parte deles para baixo ou para cima. Outros situam-se sobre a raiz do nariz, aproximando os supercílios e formando rugas transversais ou verticais nesta região, como ocorre na raiva ou na meditação profunda. Deste modo, estes músculos contribuem com ações combinadas, para numerosas expressões faciais. A Tabela 20.5 relaciona alguns destes músculos.

Fig. 20.61 Ação do m. bucinador.

TABELA 20.5 Ações de Alguns dos Músculos da Expressão Facial

Músculos	Ação
Risório	Retrai o ângulo da boca lateralmente (riso forçado)
Abaixador do ângulo da boca	Traciona o ângulo da boca inferiormente (tristeza)
Zigomático maior	Traciona o ângulo da boca superior e lateralmente, como numa risada
Levantador do ângulo da boca	Eleva o ângulo da boca e acentua o sulco nasolabial
Zigomático menor	Auxilia na elevação do lábio superior e acentua o sulco nasolabial
Levantador do lábio superior	Eleva e everte o lábio superior e dilata a narina
Levantador do lábio superior e da asa do nariz	Eleva e everte o lábio superior e dilata a narina
Abaixador do lábio inferior	Abaixa o lábio inferior
Mentual	Eleva a pele do mento e faz a protusão do lábio inferior

11.5 – Glândula Parótida

As glândulas parótidas, com as glândulas submandibular, sublingual e numerosas pequenas glândulas na língua, lábios e palato, constituem as glândulas salivares, cuja secreção é a saliva. A glândula parótida é a maior das glândulas salivares e aloja-se no espaço entre a margem posterior do ramo da mandíbula e as margens anteriores do processo mastóide e do m. esternocleidomastóideo. Além disso, ela cobre o músculo masseter, um dos músculos mastigadores (Fig. 20.62). Em virtude destas relações, a parte profunda da glândula é comprimida entre a mandíbula e o osso situado posteriormente quando a boca é aberta. Isto explica o fato de este movimento ser acompanhado de dor quando a glândula está aumentada por secreção retida: **o movimento é ainda mais doloroso, e mesmo impossível, quando a glândula é atingida por uma inflamação virótica, a parotidite, comumente conhecida como cachumba**. A parótida é envolvida por uma bainha (fáscia parotídica) derivada da fáscia cervical.

Algumas estruturas estão situadas parcialmente dentro da glândula parótida, como o **n. facial**, a **a. carótida externa** e as **vv. temporal superficial** e **maxilar**:

- o **n. facial** será descrito adiante, de forma mais completa, mas algumas referências serão registradas aqui. Ele penetra pela face profunda da glândula como um tronco único e **no interior da parótida divide-se em dois troncos, dos quais partem ramos que se anastomosam formando o plexo intraparotídeo**. Em seu trajeto através da glândula parótida o n. facial corre superficialmente aos principais vasos sangüíneos, mas está misturado com o tecido glandular e seus ductos. Assim, a remoção da glândula exige dissecação meticulosa para preservar o nervo. Os ramos terminais do n. facial abandonam o corpo da glândula (Fig. 20.62) em número de cinco ou mais e se dirigem para os mm. faciais que inervam;
- as **vv. temporal superficial** e **maxilar** penetram na glândula parótida seguindo o trajeto das artérias de mesmo nome, às quais acompanham, e **se unem dentro da glândula para formar a v. retromandibular**. Esta, antes ou logo depois de emergir do pólo inferior da parótida, divide-se em duas partes: a anterior une-se à v. facial e desemboca na v. jugular interna; **a posterior une-se à v. auricular posterior para formar a jugular externa**. No entanto, a v. retromandibular pode desembocar exclusivamente na v. jugular externa, ou jugular interna ou na v. facial;
- a **a. carótida externa** penetra na porção inferior da superfície posterior da glândula e, freqüentemente, dá origem à **a. auricular posterior** dentro da parótida. Este último vaso emerge da superfície posterior da glândula. Dentro da parótida a a. carótida externa corre ao longo da face posterior do ramo da mandíbula, profundamente à v. retromandibular e divide-se em seus ramos terminais: a **a. temporal superficial**, que emerge do pólo superior da glândula parótida, e a **a. maxilar**, de trajeto quase horizontal e anterior, profundamente ao colo da mandíbula. Um dos ramos da temporal superficial, a **artéria transversa da face**, também emerge da glândula e corre anteriormente cruzando a face um pouco abaixo do arco zigomático (Fig. 20.62).

11.5.1 – Ducto Parotídico

A secreção da glândula parótida é levada à cavidade bucal através do ducto parotídeo, que emerge da borda anterior da glândula. A seguir, ele corre anteriormente sobre o masseter, curva-se medialmente para perfurar o corpo adiposo da bochecha e o m. bucinador (Fig. 20.62), **abrindo-se no vestíbulo da boca (entre a gengiva e a bochecha), no nível do 2º dente molar superior.** A desembocadura pode ser marcada por uma projeção, a **papila do ducto parotídeo**. Com certa freqüência, a parte do ducto parotídeo mais próxima à glândula apresenta ao longo de sua borda superior um fragmento de tecido glandular, conhecido como **glândula parótida acessória**.

O **n. glossofaríngeo** é o responsável pela inervação parassimpática da parótida com fibras secretomotoras de percurso bastante complexo. **A glândula é irrigada por ramos que se originam na a. carótida externa.**

11.6 – Nervo Facial

O **n. facial** (Fig. 20.63) **consiste em duas raízes que emergem do sulco entre o bulbo e a ponte (sulco bulbopontino)** e penetram no osso temporal, junta-

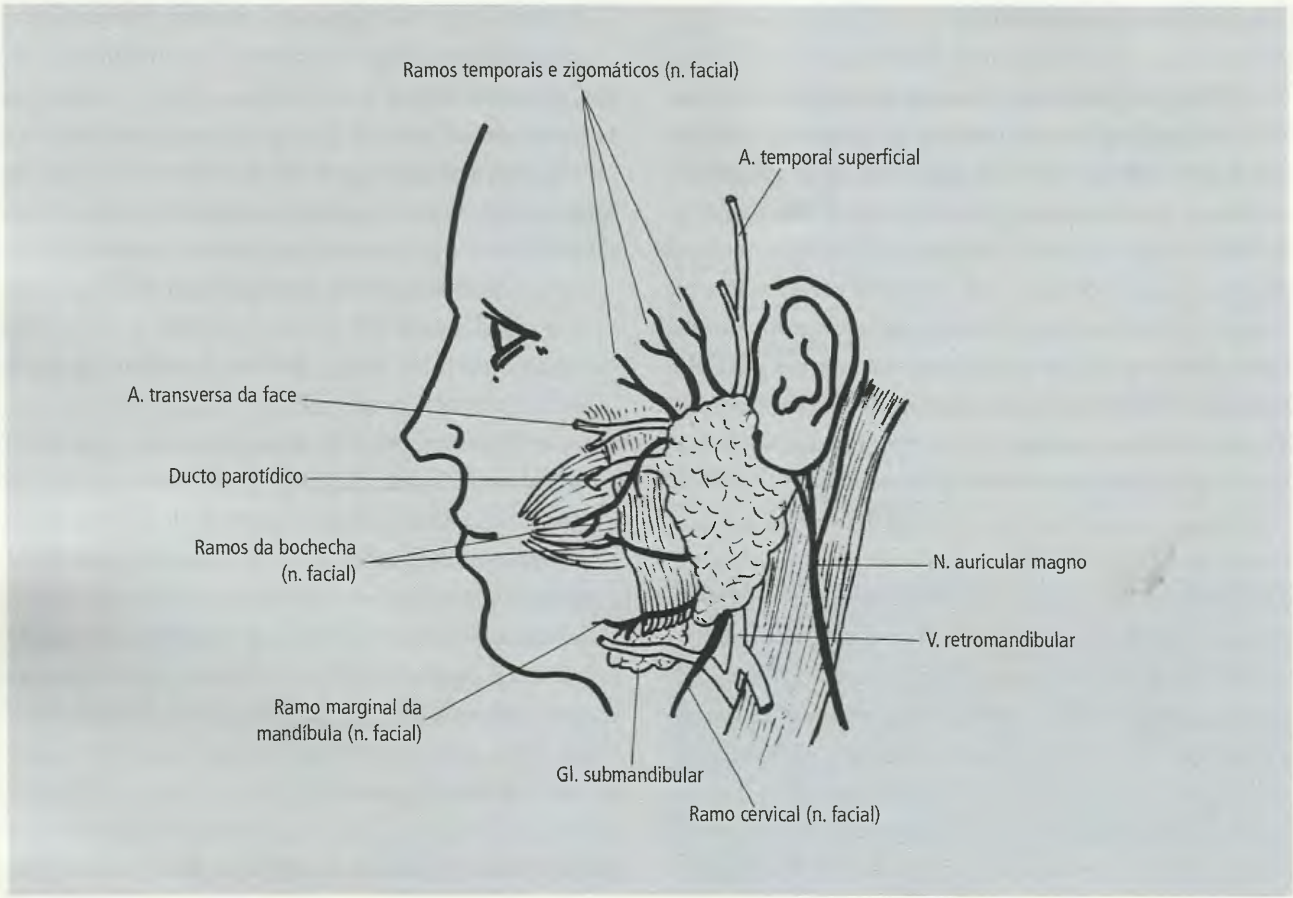


Fig. 20.62 Glândula parótida.

mente com o n. vestibulococlear (8º par craniano), pelo **meato acústico interno**. A raiz mais calibrosa possui **fibras motoras para inervar os músculos faciais** e a raiz menor, também denominada **n. intermédio, possui fibras sensitivas e parassimpáticas**. As fibras sensitivas são distribuídas à mucosa nasal e palato mole, principalmente; já as parassimpáticas são fibras secretomotoras para as glândulas lacrimal, submandibular e sublingual. Entre as fibras sensitivas há fibras responsáveis pela sensibilidade gustativa dos dois terços anteriores da língua.

Logo após penetrarem no osso temporal pelo meato acústico interno, **as duas raízes do n. facial fundem-se em tronco único e percorrem o canal facial**. Imediatamente acima do vestíbulo da orelha interna volta-se posteriormente de modo abrupto, formando o chamado **joelho do n. facial**. Neste nível ele apresenta (Fig. 20.64) uma dilatação, o **gânglio geniculado, onde se situam os corpos dos seus neurônios sensitivos**, e corre na parede posterior da orelha média para emergir do crânio pelo **forame estilomastóideo**.

Dentro do osso temporal, o n. facial emite diversos ramos, a maioria dos quais contendo fibras de sua raiz sensitiva (n. intermédio). São os seguintes:

- o **n. petroso maior** (Fig. 20.65), **que se origina no gânglio geniculado** e, com trajeto anterior, segue numa goteira para o forame lacerado. Aí ele recebe o **n. petroso profundo do plexo simpático da a. carótida interna** e, juntos, formam o **n. do canal pterigóideo**, o qual, passando pelo **canal pterigóideo**, alcança o **gânglio pterigopalatino**. **As fibras do n. petroso maior são fibras parassimpáticas secretomotoras para a glândula lacrimal**, de trajeto complexo. **Algumas fibras do n. petroso maior são aferentes e acredita-se que veiculam a sensibilidade geral da mucosa nasal;**
- o **ramo comunicante**, pequeno ramo que se une ao plexo timpânico da orelha média;

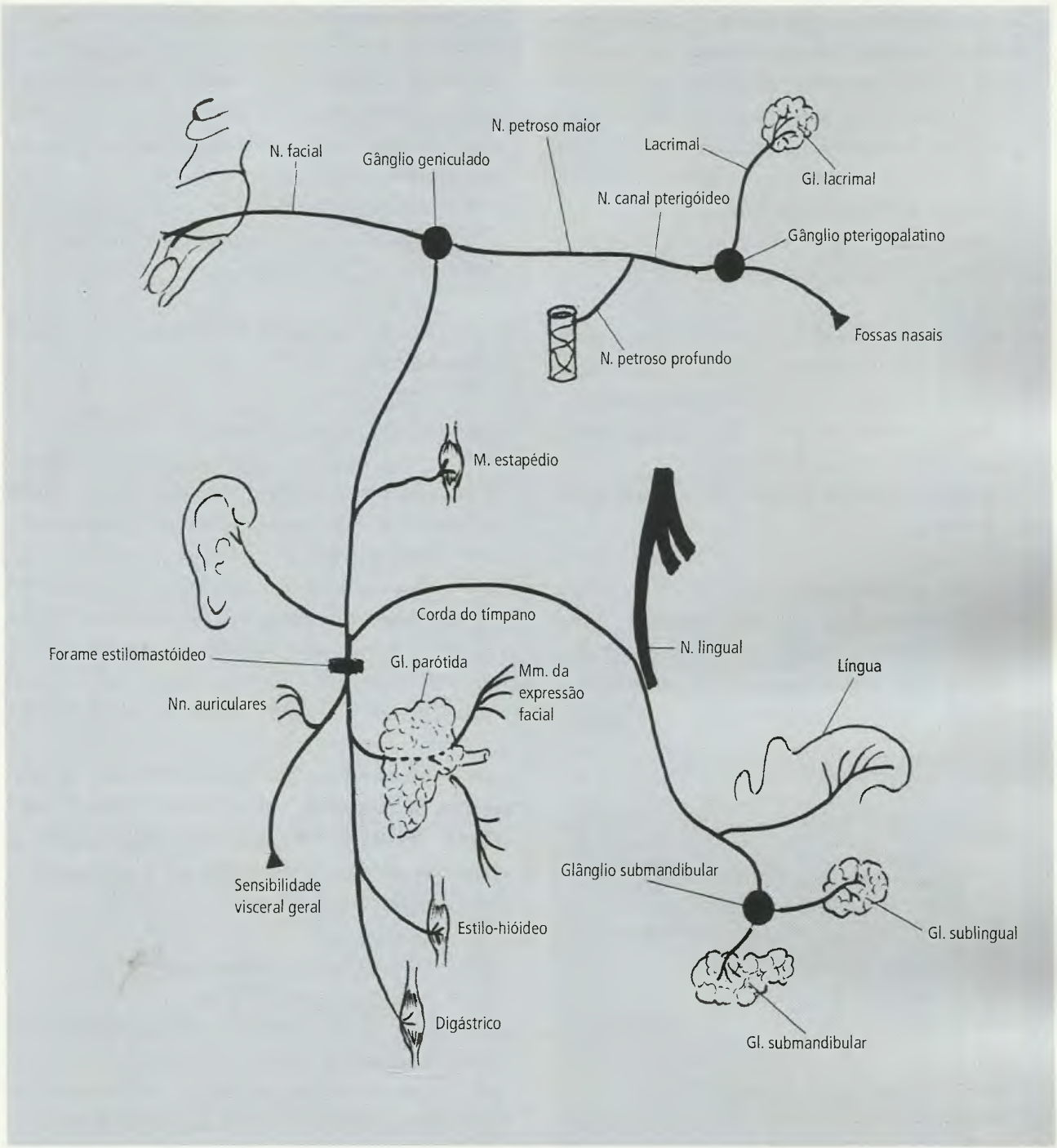


Fig. 20.63 N. facial.

- o **n. para o músculo estapédio**, que supre o m. estapédio, um dos músculos da cavidade timpânica;
- a **corda do tímpano**, constituída pelas últimas fibras da raiz sensitiva do n. facial (n. intermédio), que abandonam o nervo logo acima do **forame estilomastóideo**. A corda do tímpano atravessa a parede posterior da orelha média e entra na cavidade timpânica **passando medialmente à membrana do tímpano, entre o martelo e a bigorna** (Fig. 20.66), e emerge do crânio através da **fissura petrotimpânica**. Medialmente ao m. pterigóideo lateral, **a corda do tímpano une-se ao nervo lingual e en-**

tão algumas de suas fibras, que veiculam a sensibilidade gustativa, são distribuídas com o n. lingual aos dois terços anteriores da língua. Outras fibras, que abandonam o n. lingual e alcançam o **gânglio submandibular**, são fibras parassimpáticas secretomotoras, distribuídas às **glândulas submandibular** e **sublingual** (Fig. 20.65).

O maior contingente de fibras do n. facial abandona o crânio pelo forame estilomastóideo e fornece (Fig. 20.67):

- o **n. auricular posterior**, pequeno ramo que acompanha a artéria homônima e inerva músculos da orelha (também envia fibras sensitivas para a orelha);
- os **ramos musculares** para o m. estilo-hióideo e ventre posterior do m. digástrico.

A seguir, o n. facial penetra na glândula parótida, dentro da qual, geralmente, divide-se em dois troncos principais, **temporofacial** e **cervicofacial**, cujos ramos se anastomosam livremente para formar o **plexo intraparotídeo**. **Os ramos terminais destes troncos emergem da borda anterior da parótida e se irradiam para a face inervando os músculos da expressão facial. São os ramos temporais, zigomáticos, bucais, marginal da mandíbula e cervical** (Fig. 20.67). Anastomoses entre estes ramos são comuns. Ao que parece, estes ramos não possuem apenas fibras motoras. Acredita-se que eles contenham também fibras sensitivas responsáveis pela dor profunda da pele, dos músculos e dos ossos da face.

Lesões do n. facial levam ao aparecimento de **paralisias faciais** de grau variado, dependendo do nível da lesão.

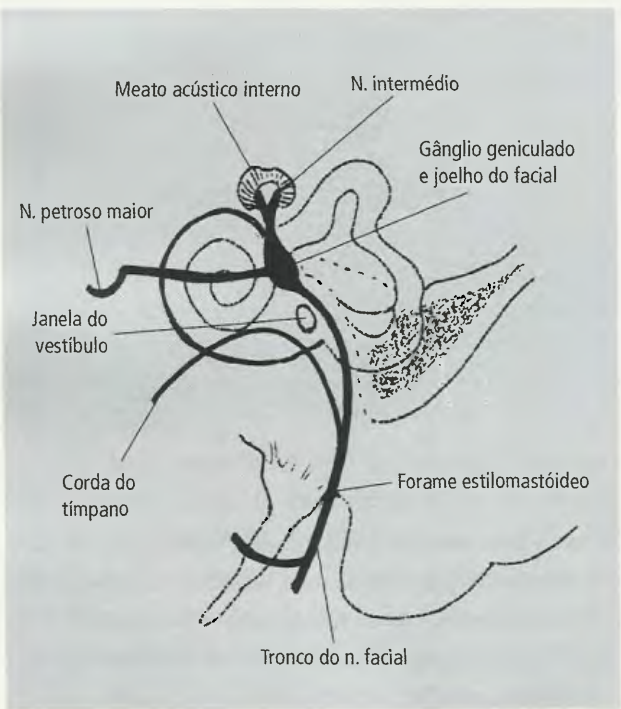


Fig. 20.64 N. facial.

11.7 – Fossas Temporal, Infratemporal e Região Submandibular

A mandíbula está separada da parede da faringe e da boca por músculos, glândulas, vasos e nervos. **Posteriormente, a região que se situa entre o ramo da mandíbula e a parede da faringe é denominada fossa infratemporal.** Ela é contínua, superiormente com a fossa temporal. **Anteriormente, as estruturas que se situam entre o corpo da mandíbula e a língua são referidas como conteúdo da região submandibular.** Deste modo, é possível dizer que as fossas temporal e infratemporal e a região submandibular são regiões contínuas. O conteúdo das duas primeiras inclui o estudo do **plexo venoso pterigóideo, dos mm. da mastigação, da a. maxilar e dos nervos maxilar e mandibular**. **Na região submandibular são estudadas as glândulas salivares (submandibular e sublingual) e os músculos supra-hióideos.**

11.7.1 – Plexo Venoso Pterigóideo

A área irrigada pela a. maxilar é **drenada pelo plexo venoso pterigóideo**, situado parcialmente entre os mm. temporal e pterigóideo lateral e parcialmente entre os mm. pterigóideos lateral e medial. O plexo recebe numerosas tributárias e é drenado pela v. maxilar que se une à v. temporal superficial para formar a v. retromandibular.

11.7.2 – Músculos da Mastigação

Os músculos da mastigação agem sobre a mandíbula, ocasionando movimentos indispensáveis para que se processe, como seu nome indica, a mastigação dos ali-

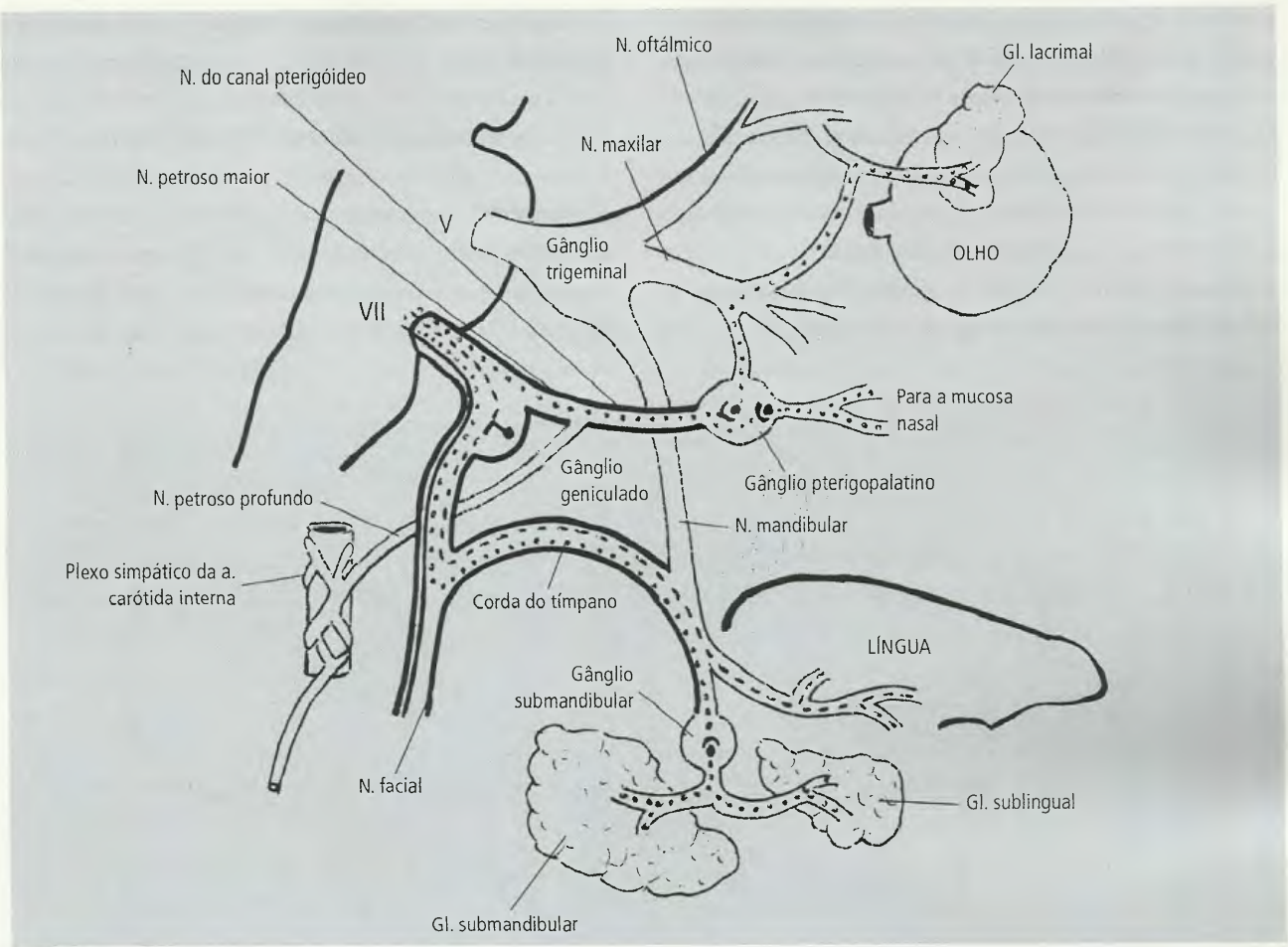


Fig. 20.65 Distribuição das fibras no n. facial (esquemático). As fibras motores estão representadas pela linha contínua. As fibras parassimpáticas, pela linha pontilhada. As únicas fibras sensitivas (aferentes), representadas pela linha tracejada, são as da sensibilidade gustativa dos dois terços anteriores da língua.

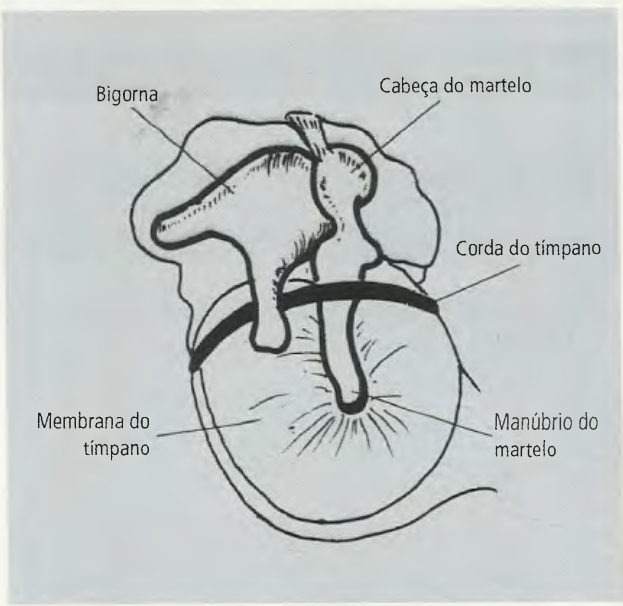


Fig. 20.66 Martelo, bigorna e membrana do tímpano em vista medial. Observe a corda do tímpano.

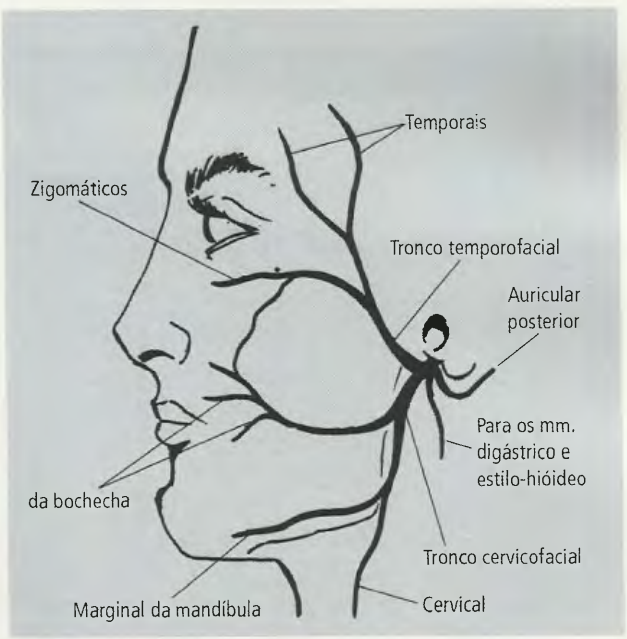


Fig. 20.67 Ramos do n. facial.

mentos (Fig. 20.68). São os **músculos masseter, temporal, pterigóideo medial** e **pterigóideo lateral**. O m. masseter cobre lateralmente o ramo da mandíbula. O temporal é um músculo em forma de leque, situado na fossa temporal. O pterigóideo medial acha-se na superfície medial do ramo da mandíbula e possui duas cabeças de origem. O pterigóideo lateral ocupa a fossa infratemporal e também se origina de duas cabeças. A Tabela 20.6 mostra suas origens e inserções.

Todos os músculos são inervados por ramos do n. mandibular.

11.8 – Articulação Temporomandibular

A articulação temporomandibular ocorre entre a fossa mandibular e o tubérculo articular do osso temporal, superiormente, e a cabeça da mandíbula, inferiormente (Fig. 20.69). Como a mandíbula é um osso único de-

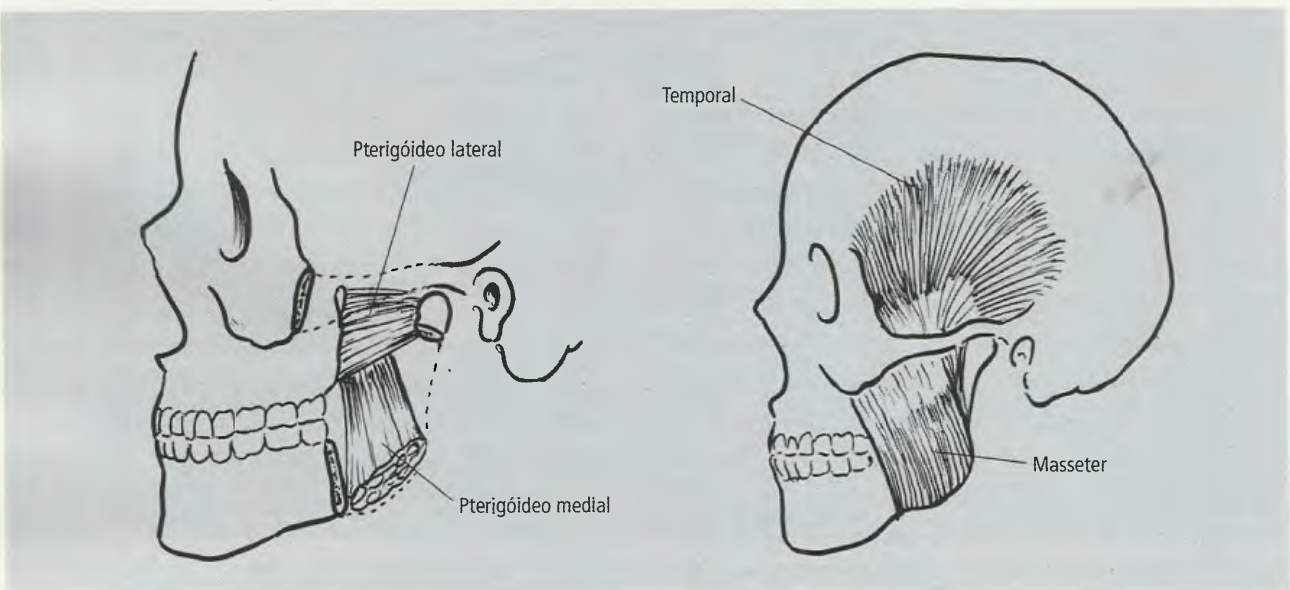


Fig. 20 68 Músculos mastigadores.

TABELA 20.6 Músculos da Mastigação

Músculo	Origem	Inserção
Masseter	Parte superficial: dois terços anteriores do arco zigomático Parte profunda: face medial do arco zigomático	Face lateral do processo coronóide ramo e ângulo da mandíbula
Temporal	Linha temporal inferior, fossa temporal e fáscia temporal	Processo coronóide, crista temporal e margem anterior da mandíbula
Pterigóideo medial	Face medial da lâmina lateral do processo pterigóide e fossa pterigóidea	Face medial do ângulo da mandíbula
Pterigóideo lateral	Cabeça superior: face infratemporal da asa maior do esfenóide Cabeça inferior: face lateral da lâmina lateral do processo pterigóide	Fóvea pterigódea do colo da mandíbula e parte anterior da cápsula e disco da articulação temporomandibular

pois dos 2 anos de idade, as duas articulações temporomandibulares funcionam como uma unidade. Deste modo, podem ser consideradas, em conjunto, como uma **juntura sinovial bicondilar**. A cápsula articular, frouxa, está inserida no tubérculo articular, nas margens da fossa mandibular e no colo da mandíbula. Anteriormente, recebe uma parte da inserção do m. pterigóide lateral. A juntura apresenta alguns ligamentos de reforço:

- o **ligamento lateral**, que se estende do tubérculo da raiz do processo zigomático à superfície lateral do colo da mandíbula;
- o **ligamento esfenomandibular**, que é medial, estendendo-se da espinha do osso esfenóide (e outras estruturas vizinhas) à língula da mandíbula;
- o **ligamento estilomandibular**, que se estende do processo estilóide ao ângulo e margem posterior do ramo da mandíbula.

Alguns autores admitem que os ligamentos esfenomandibular e estilomandibular têm pouca relação funcional com a articulação temporomandibular.

Um **disco articular** divide a cavidade articular em dois compartimentos separados (Fig. 20.70): um superior, entre o osso temporal e o disco, e um inferior, entre o disco e a mandíbula. Insere-se firmemente no colo da mandíbula, de modo que o disco articular se adapte à forma das superfícies e **segue a esta nos movimentos de deslizamento** articulares; é côncavo-convexo na superfície superior e côncavo na superfície inferior.

11.9 – Movimentos

O **abaixamento** e a **elevação da mandíbula** são, essencialmente, movimentos de dobradiça, nos quais a cabeça mandibular se move contra a face inferior do disco articular. Na **protrusão**, os discos e as cabeças

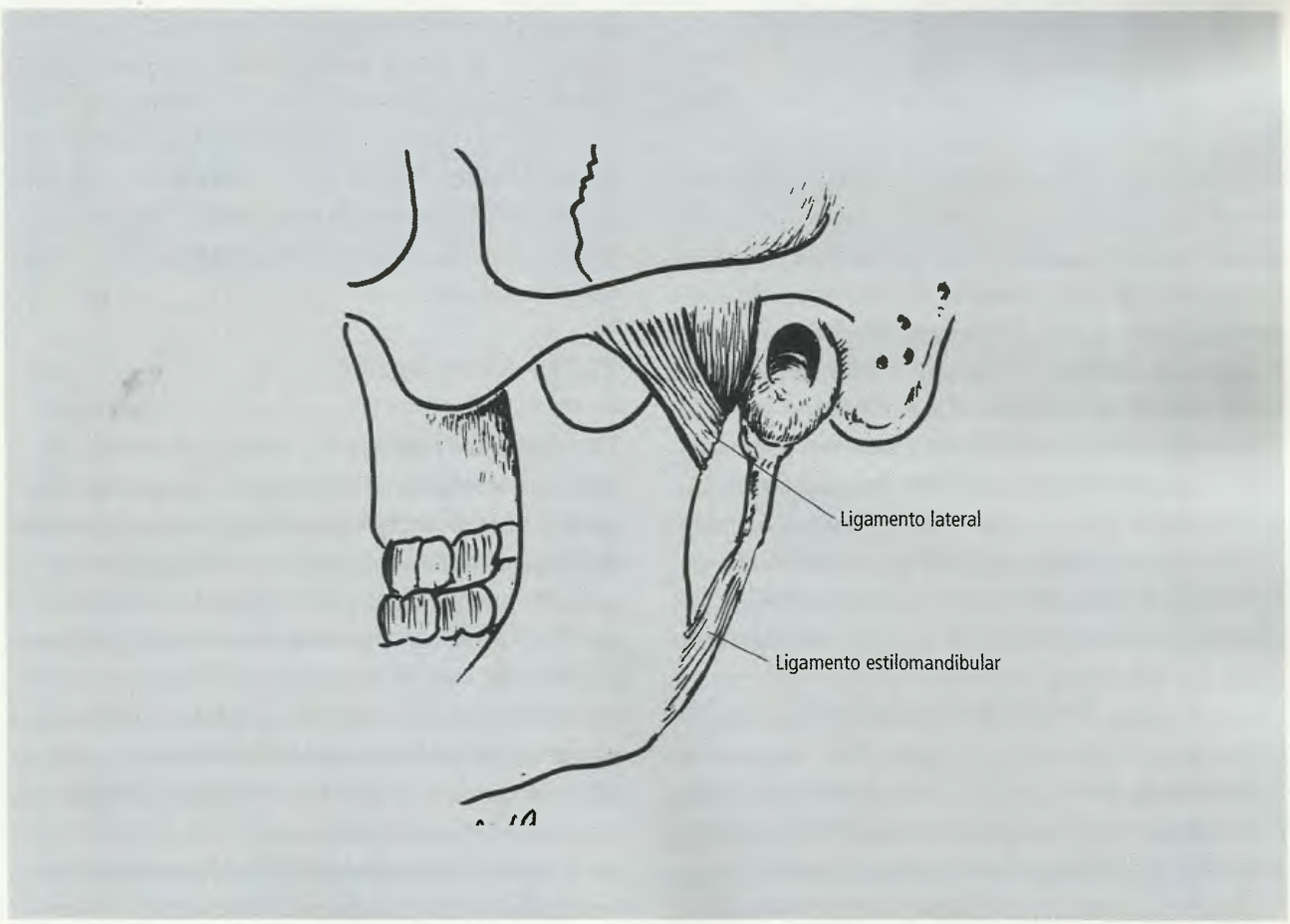


Fig. 20.69 Articulação temporomandibular (ATM). O ligamento esfenomandibular, que é medial, não está representado.

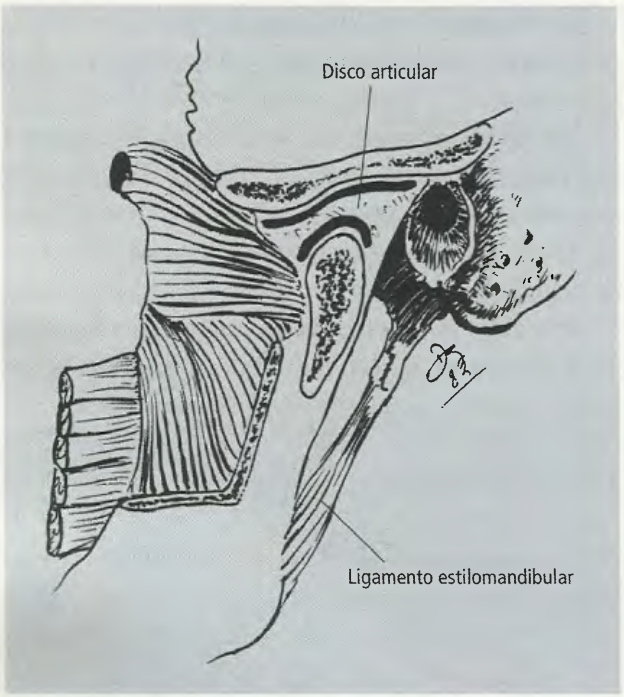


Fig 20.70 Articulação temporomandibular aberta para mostrar o disco articular.

deslocam-se juntos sobre o tubérculo articular do osso zigomático, projetando a mandíbula anteriormente. Na **retração**, discos e cabeças deslocam-se para as fossas mandibulares e a mandíbula se retrai. Na **lateralização**, a cabeça da mandíbula do mesmo lado roda em torno do eixo vertical, acompanhada do seu disco. Estes movimentos se combinam para cortar, triturar e mastigar os alimentos. **O masseter eleva a mandíbula; o temporal também a eleva, mas suas fibras posteriores atuam na retração da mandíbula; o pterigóideo medial eleva a mandíbula e faz a sua protrusão, com o pterigóideo lateral. Este atua na protrusão e na lateralização da mandíbula.** Embora os movimentos mandibulares sejam feitos principalmente pelos músculos mastigadores, eles não são os únicos que participam destes movimentos. Assim, **o m. digástrico ajuda a abrir a boca**, particularmente se a abertura for ampla. Também não deve ser desprezada a ação da gravidade neste movimento. Por outro lado, na protusão da mandíbula, os ligamentos esfenomandibular e estilomandibular agem mantendo o ângulo da mandíbula a salvo de deslizamentos anteriores aos côndilos.

Quando a articulação temporomandidular está em posição de repouso, os dentes não estão em contato, mas separados por um intervalo de alguns milímetros. **Quando os dentes estão em contato diz-se que a mandíbula está em posição oclusal.**

A articulação temporomandibular é a única articulação que pode ser deslocada sem a ação de uma força externa. A luxação é quase sempre bilateral e o deslocamento é anterior. A cabeça da mandíbula pode deslizar anteriormente na fossa infratemporal, quando a boca é aberta, isto é, quando a cabeça da mandíbula está situada sobre o tubérculo articular. Consegue-se a redução da luxação abaixando-se a parte posterior da mandíbula e elevando-se o mento.

11.10 – Nervos Maxilar e Mandibular

Os nn. maxilar e mandibular são ramos do 5º par craniano, o **n. trigêmeo** (Fig. 20.71), um dos mais complicados nervos cranianos. **Ele responde pela motricidade dos músculos da mastigação.** Origina-se do pedúnculo cerebelar médio (ou braço da ponte) por duas raízes, **sensitiva** (maior) e **motora** (menor). Na fossa craniana média a raiz sensitiva se expande numa dilatação, o **gânglio trigeminal** (ou semilunar), onde se situam os corpos da maioria de seus neurônios sensitivos. **O gânglio dá origem a três grandes divisões: os nn. olfálmico, maxilar e mandibular.** A raiz motora se continua inferiormente ao gânglio e se une ao nervo mandibular.

11.11 – Nervo Maxilar

O n. maxilar (Fig. 20.72) é a segunda divisão do n. trigêmeo e **origina-se do gânglio trigeminal alcançando, através do forame redondo, a fossa pterigopalatina**. Este é o espaço existente entre as lâminas do processo pterigóideo do osso esfenóide e o osso palatino e **contém a a. e o n. maxilares, e o gânglio pterigopalatino**, este último associado ao parassimpático. A seguir, com a denominação **n. infra-orbital**, chega à órbita através da **fissura orbital inferior** e termina na face emergindo através do **forame infra-orbital.** Seus ramos principais são os seguintes:

- os **ramos pterigopalatinos**, que comunicam o n. maxilar com o gânglio pterigopalatino;
- os **nn. alveolares superiores (posteriores e mé-**

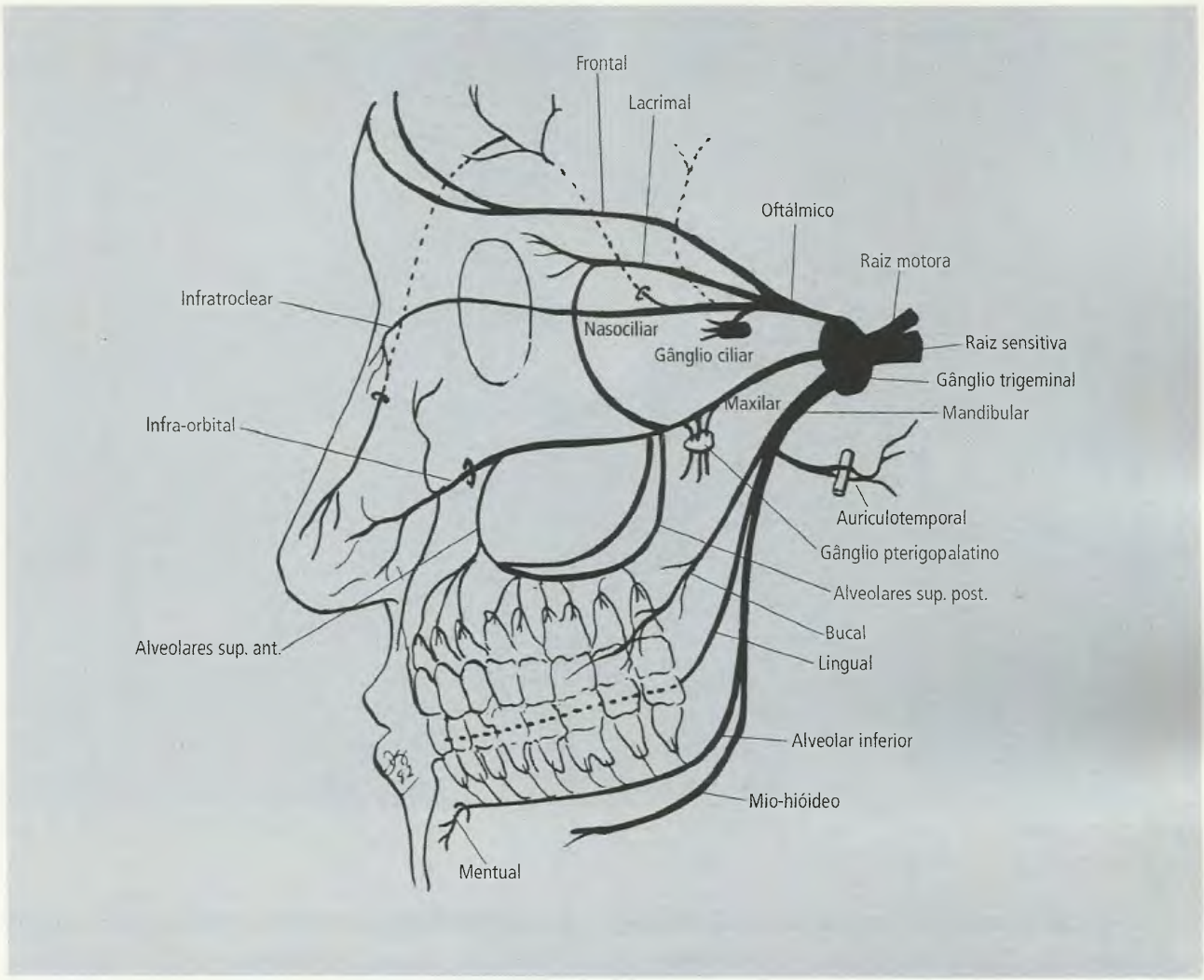


Fig. 20.71 Nervo trigêmeo.

dios) que correm em canalículos ósseos da parede posterior do maxilar e inervam o seio maxilar, as gengivas e os dentes molares e pré-molares;

- o **n. zigomático**, que penetra na órbita pela fissura orbital inferior e se divide em **ramos zigomatico-temporal** e **zigomaticofacial**. O 1º atravessa o osso zigomático e inerva a pele da têmpora. O 2º também perfura o osso zigomático **para distribuir-se à pele suprajacente da face** (Fig. 20.59). **O nervo zigomático comunica-se com o n. lacrimal, através do qual fibras secretoras do n. intermédio chegam à glândula lacrimal** (Fig. 20.65);
- o **n. infra-orbital**, que é a continuação do n. maxilar. Penetra na órbita pela fissura orbital inferior e **emerge do crânio pelo forame infra-orbital, onde fornece ramos nasais, labiais superiores e palpebrais inferiores para a pele do nariz, lábio superior e pálpebra inferior**. Ainda no sulco infra-orbital do assoalho da órbita o n. infra-orbital emite os **nn. alveolares superiores anteriores** que inervam o canino e os incisivos. Os nn. alveolares superiores constituem um plexo denominado **dental superior**.

11.12 – Gânglio Pterigopalatino

Em virtude das ligações do gânglio pterigopalatino com o n. maxilar na fossa pterigopalatina, através dos ramos pterigopalatinos, uma breve nota deve ser registrada sobre esta formação, particularmente associada ao sistema parassimpático. O gânglio pterigopalatino fica situado

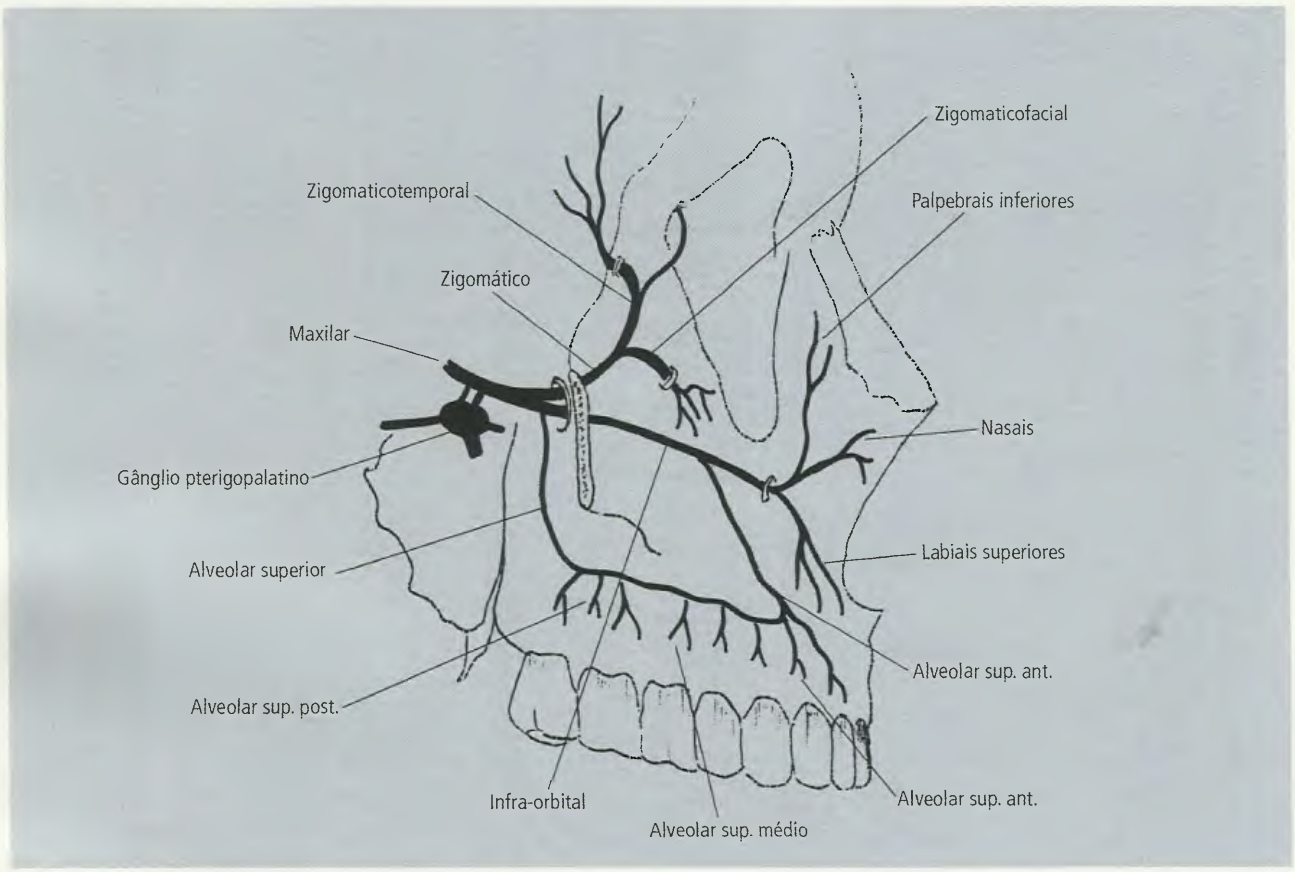


Fig. 20.72 N. maxilar.

logo abaixo do n. maxilar e posteriormente à concha nasal média (Fig. 20.73) e estabelece várias conexões.

Fibras parassimpáticas do n. facial alcançam o gânglio através do n. petroso maior e n. do canal pterigóideo. Estas fibras são pré-ganglionares parassimpáticas e, no gânglio, fazem sinapse com fibras pós-ganglionares que vão ter à glândula lacrimal. Fibras parassimpáticas chegam também à mucosa nasal e do palato.

Fibras simpáticas, provenientes do plexo simpático da carótida interna, pós-ganglionares, atingem o gânglio pterigopalatino através do n. petroso profundo e n. do canal pterigóideo. Estas fibras não fazem sinapse no gânglio. Apenas passam por ele e são distribuídas com as fibras parassimpáticas.

O maior contingente de fibras está constituído de fibras sensitivas do n. maxilar, que atingem o gânglio pelos **ramos pterigopalatinos** daquele nervo e abandonam o gânglio pelos nervos seguintes:

- o **n. palatino maior**, que inerva a maior parte do palato duro;
- os **nn. palatinos menores**, que inervam o palato mole;
- os **nn. nasopalatino** e **ramos nasais**, que inervam o septo e a parede lateral da cavidade nasal;
- o **n. faríngeo**, que inerva a parte superior da parede da nasofaringe.

Todos estes acompanham ramos da a. maxilar e suas veias-satélite que possuem os mesmos nomes.

11.13 – Nervo mandibular

O n. mandibular (Fig. 20.74), 3ª divisão do n. trigêmeo, **emerge do crânio através do forame oval, com a raiz motora do trigêmeo e passa à fossa infratemporal**. As fibras da raiz motora são distribuídas com alguns dos ramos do mandibular. O tronco do nervo mandibular, logo abaixo do forame oval, divide-se em ramos que constituem suas **divisões anterior** e **posterior**. Medialmente ao n. mandibular, logo abaixo da sua emergência do crânio e separando o nervo do m.

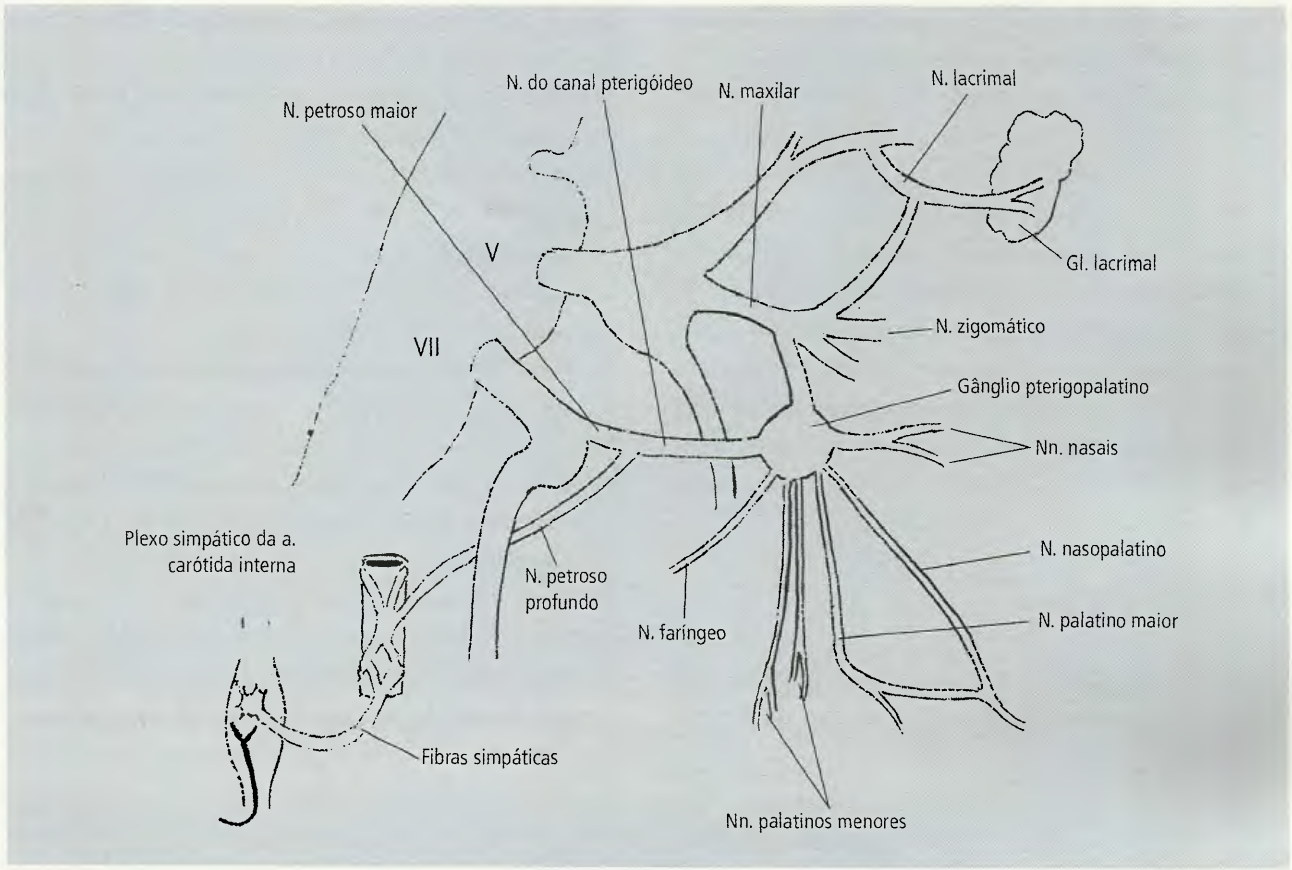


Fig. 20.73 Conexões do gânglio pterigopalatino.

tensor do véu palatino, situa-se um pequeno gânglio parassimpático, o **gânglio ótico**, que será descrito em separado, pelas relações que mantém com ramos do mandibular. Os ramos do n. mandibular, antes de sua divisão, são os seguintes:

- o **ramo meníngeo**, que acompanha a a. meníngea média através do forame espinhoso;
- o **n. pterigóideo medial**, que inerva o m. pterigóideo medial;
- o **n. pterigóideo lateral**, que inerva o m. peterigóideo lateral.

Os ramos da divisão anterior são os seguintes:

- o **n. bucal**, ramo da divisão anterior do n. mandibular, passa entre as duas cabeças do m. pterigóideo lateral e fornece fibras sensitivas para a pele e mucosa da bochecha, mas também fibras motoras para os mm. masseter, temporal e pterigóideo lateral. Alguns de seus ramos se unem aos do ramo bucal do n. facial.

A divisão posterior do n. mandibular emite os seguintes ramos:

- o **n. auriculotemporal** origina-se de duas raízes que envolvem a a. meníngea média. **O nervo está intimamente relacionado com a glândula parótida e passa por trás da articulação temporomandibular.** Fornece ramos para a parótida (fibras secretoras parassimpáticas do n. glossofaríngico) e seus ramos terminais distribuem-se ao couro cabeludo da região temporal;
- o **n. lingual**, de trajeto medial ao m. pterigóideo lateral, aí **recebe fibras da corda do tímpano**, ramos do n. facial. Estas fibras são motoras parassimpáticas e fibras que veiculam a sensibilidade gustativa dos dois terços anteriores da língua. A seguir, **o n. lingual passa entre o pterigóideo medial e o ramo da mandíbula e corre no assoalho da boca imediatamente acima do n. hipoglosso. Ele passa sob o ducto da glândula submandibular, cruzando do lado lateral para o medial, e inerva a língua com fibras sensitivas.** O gânglio submandibular tem conexões com o n. lingual e será descrito no item 11.15;

- o **n. alveolar inferior**, que passa entre o ligamento esfenomandibular e o ramo da mandíbula e, a seguir, **atravessa o forame mandibular para percorrer o canal mandibular**. Antes de penetrar no canal mandibular ele emite o **n. milo-hióideo**, que se aloja no **sulco milo-hióideo da face medial da mandíbula, e que inerva o m. milo-hióideo e o ventre anterior do m. digástrico**. No interior do canal mandibular ele fornece **ramos dentais** e **incisivos** para a inervação dos dentes inferiores. O nervo alveolar inferior **acaba por emergir da mandíbula pelo forame mentual** e aí fornece seus **ramos mentuais**, encarregados da inervação da pele do mento e da pele e mucosa do lábio inferior.

11.14 – Gânglio Ótico

O gânglio ótico localiza-se na fossa infratemporal, medialmente ao n. mandibular e logo abaixo do forame oval. É uma formação associada ao sistema parassimpático, que tem as seguintes conexões (Fig. 20.75):

- **fibras parassimpáticas secretomotoras do n. glossofaríngeo** alcançam o gânglio ótico pelo n. petroso menor. São fibras pré-ganglionares que fazem sinapse com as pós-ganglionares do gânglio ótico. Estas últimas passam ao n. auriculotemporal, por conexões existentes entre o gânglio e aquele nervo, e **inervam a glândula parótida**;
- **fibras simpáticas alcançam o gânglio ótico oriundas do plexo simpático da a. meníngea média**. Estas fibras são pós-ganglionares e apenas atravessam o gânglio ótico, atingem o n. auriculotemporal e **suprem, assim, vasos sangüíneos da glândula parótida**;
- **fibras motoras** passam pelo gânglio por conexão existente entre ele e o n. para o pterigóideo medial. Estas fibras saem do gânglio ótico para **inervar os mm. tensor do tímpano e tensor do véu palatino**.

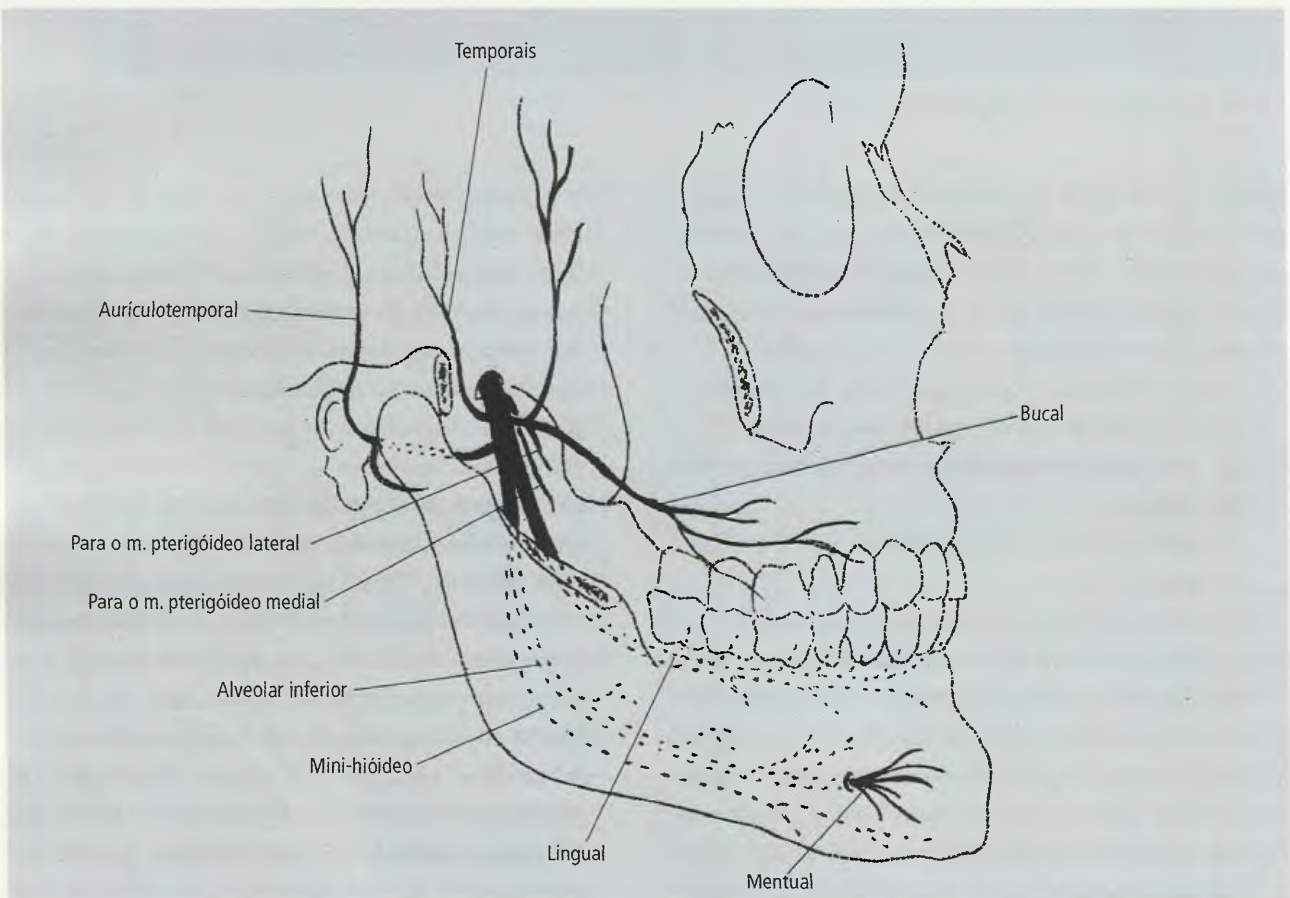


Fig. 20.74 N. mandibular.

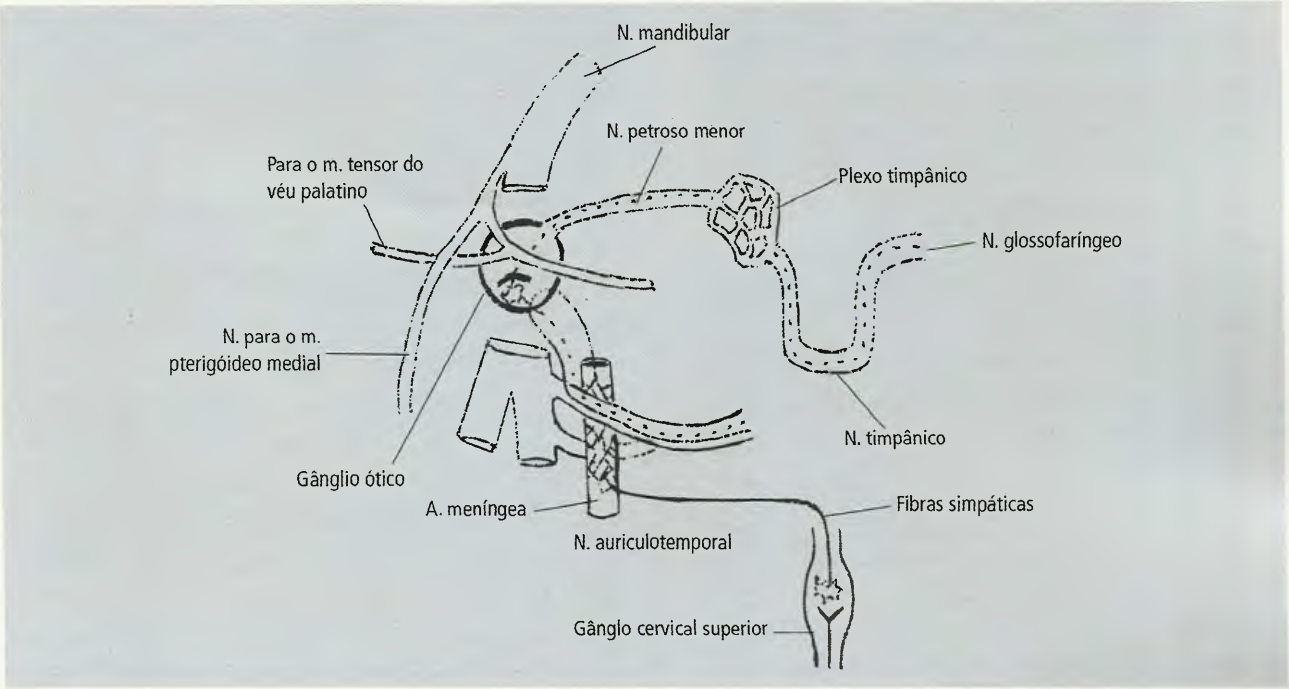


Fig. 20.75 Conexões do gânglio ótico. As fibras parassimpáticas estão representadas pela linha tracejada; as simpáticas, pela linha contínua. Ambas vão ter à glândula parótida.

11.15 – Gânglio Submandibular

Embora esta formação parassimpática esteja situada dentro dos limites da região submandibular, suas conexões com o n. lingual justificam sua descrição neste momento. O gânglio situa-se medialmente ao m. milo-hióideo, abaixo do n. lingual e acima do ducto submandibular e do n. hipoglosso. Suas conexões são (Fig. 20.76):

- **fibras parassimpáticas secretomotoras do n. facial**, que chegaram ao n. lingual através da corda do tímpano, **alcançam o gânglio submandibular por conexões existentes entre ele e o n. lingual**. No gânglio, estas fibras, que são pré-ganglionares, fazem sinapse com as pós-ganglionares. Estas últimas têm dois destinos: **algumas saem do gânglio e vão inervar a glândula submandibular; outras saem do gânglio, voltam ao n. lingual e só então atingem as glândulas linguais e sublingual, que suprem**;
- **fibras simpáticas pós-ganglionares**, provenientes do plexo simpático da a. facial, atingem o gânglio submandibular, mas nele não fazem sinapse. Apenas o atravessam para serem distribuídas com as fibras parassimpáticas para as glândulas submandibular e sublingual.

11.16 – Região Submandibular

A região submandibular **está situada entre o corpo da mandíbula e a língua, medialmente, e entre a mandíbula e o osso hióide, inferiormente**. Seu conteúdo inclui as glândulas salivares, submandibular e sublingual, os mm. supra-hióideos, o gânglio submandibular, as aa. lingual e facial e o n. hipoglosso. As quatro últimas estruturas já foram descritas. Assim, agora serão feitas referências aos mm. supra-hióideos e às glândulas submandibular e sublingual.

11.17 – Glândula Submandibular

A glândula submandibular é uma das três grandes glândulas salivares e está constituída de um corpo (porção maior, superficial) e um processo profundo (menor) que se continuam em torno da margem posterior do m. milo-hióideo (Fig. 20.77). O corpo, na sua maior parte, situa-se no trígono digástrico. Uma lâmina da fáscia cervical estende-se, superiormente, do corpo do osso hióide, e envolve a glândula fixando-a à mandíbula. Os dois ventres do digástrico formam uma espécie de tirante sob a margem inferior da glândula submandibular. A

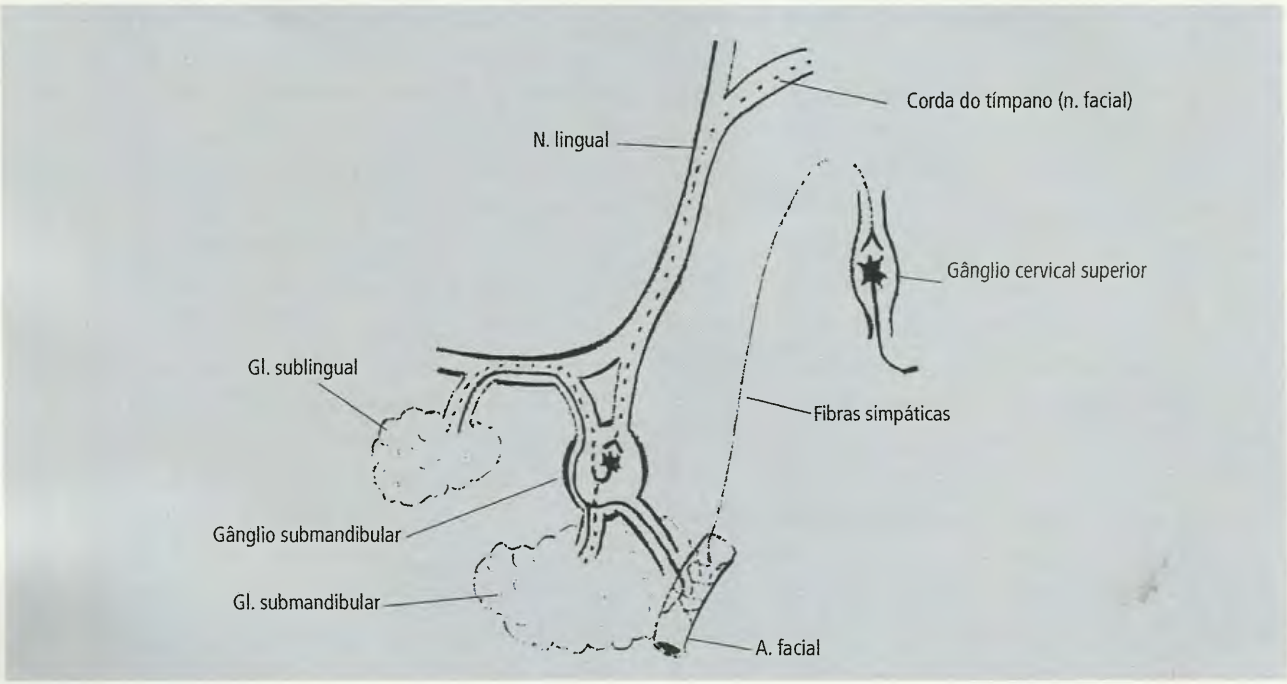


Fig. 20.76 Conexões do gânglio submandibular. As fibras parassimpáticas estão representadas pela linha tracejada; as simpáticas, pela linha contínua.

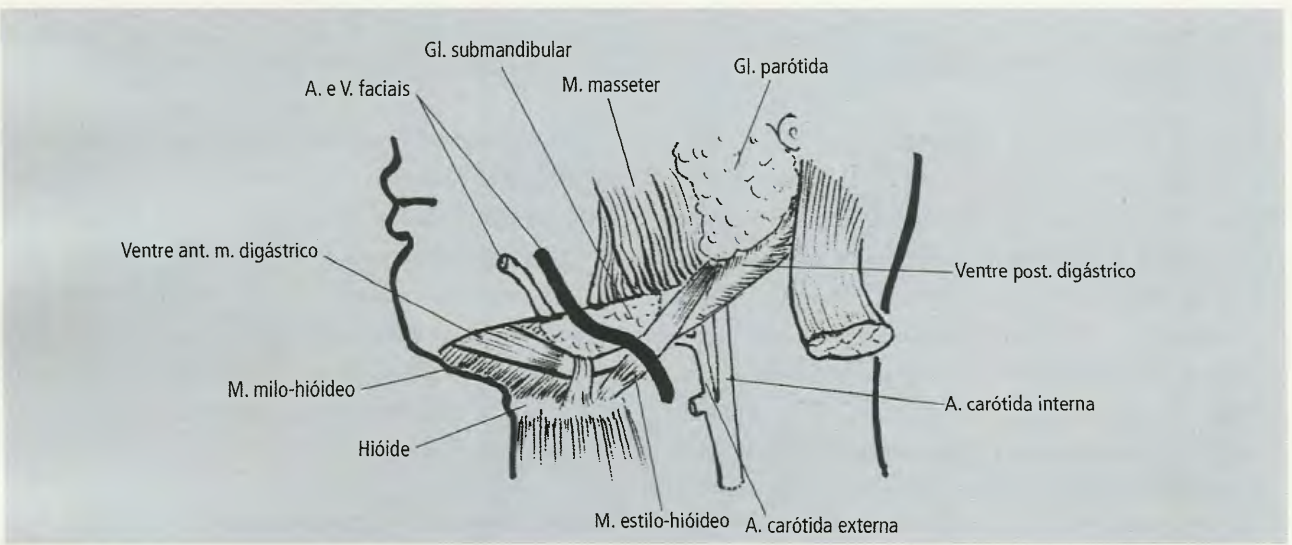


Fig. 20.77 Topografia da glândula submandibular.

superfície inferior da glândula relaciona-se com a v. facial e os linfonodos submandibulares, que fazem parte do **colar linfático pericervical**; já a superfície medial está relacionada com os mm. milo-hióideo e hioglosso. O processo profundo da glândula submandibular situa-se entre o milo-hióideo e o hioglosso e entre o n. lingual (superiormente) e o n. hipoglosso (inferiormente).

O **ducto submandibular** emerge do processo profundo da glândula, **é cruzado lateralmente pelo n. lingual e a seguir caminha entre a glândula sublingual e o m. genioglosso**. O ducto **desemboca na cavidade oral** (Fig. 20.78), **numa elevação denominada papila sublingual**, ao lado do frênulo da língua. O ducto pode ser examinado radiologicamente, injetando-se um contraste radiopaco através do seu óstio.

A inervação da glândula é feita por **fibras parassimpáticas secretomotoras do n. facial e por fibras simpáticas provenientes do plexo simpático da a. fa-**

cial. Ambas as fibras, simpáticas e parassimpáticas, são oriundas do gânglio submandibular.

As aa. facial e lingual dão ramos para a glândula submandibular.

11.18 – Glândula Sublingual

A glândula sublingual é a menor das três principais glândulas salivares. Situa-se na porção anterior do assoalho da boca. Lateralmente está em contato com a face medial do corpo da mandíbula, no nível da fossa sublingual, e medialmente relaciona-se com os mm. hioglosso e genioglosso.

Dos **ductos sublinguais**, há um **maior** e outros **menores**, de número variável (10 a 30), que se abrem, com mais freqüência, separadamente, na **cavidade oral**, no nível de uma crista no sulco entre a língua e a gengiva, denominada **prega sublingual**. Alguns ductos abrem-se no ducto submandibular (Fig. 20.78).

A inervação da glândula sublingual é feita por fibras parassimpáticas secretomotoras do n. facial e fibras simpáticas do plexo simpático da a. facial (Fig. 20.76).

11.19 – Músculos Supra-hióideos

Estendem-se entre o osso hióide e o crânio (Fig. 20.79) e estão relacionados com o assoalho da boca. São os **músculos digástrico**, **estilo-hióideo**, **milo-hióideo** e **gênio-hióideo**. Alguns músculos, embora supra-hióideos na sua topografia, são descritos com a língua sobre a qual agem. O m. digástrico possui dois ventres, **anterior** e **posterior**, unidos por tendão intermediário preso ao corpo do osso hióide por fibras aponeuróticas da fáscia cervical. **O ventre posterior do digástrico e o m. estilo-hióideo são cruzados superficialmente pela v. facial, pelo n. auricular magno e pelo ramo cervical do n. facial. Profundamente a eles passam as aa. carótidas, interna e externa, a v. jugular interna e os 10º, 11º e 12º nervos cranianos**. O ventre anterior do digástrico repousa sobre o m. milo-hióideo e este, por sua vez, cobre parcialmente o m. hioglosso. **Os dois músculos milo-hióideos, juntos, formam um assoalho muscular sob a porção anterior da boca**, unindo-se no plano mediano numa rafe tendínea. O m. gênio-hióideo situa-se superiormente ao milo-hióideo de modo que só é visível quando se rebate o milo-hióideo. A Tabela 20.7 indica as origens e inserções dos mm. supra-hióideos.

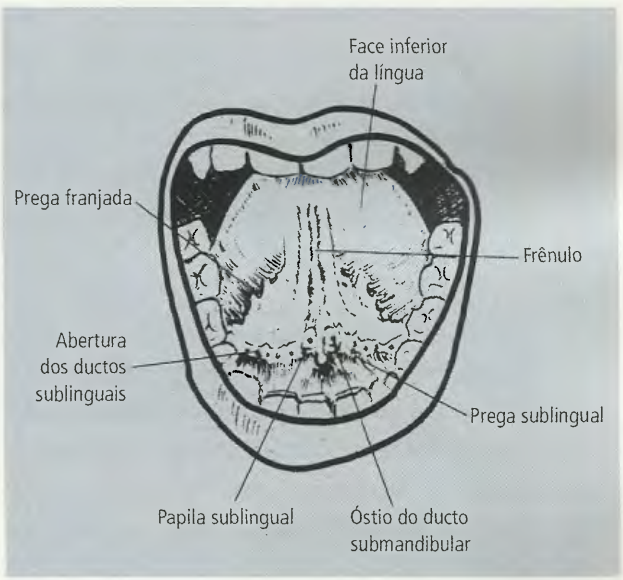


Fig. 20.78 Cavidade própria da boca, sob a língua.

Tabela 20.7 Músculos Supra-hióideos

Músculo	Origem	Inserção
Digástrico	Ventre posterior: incisura mastóidea do processo mastóide do temporal Ventre anterior: fossa digástrica da mandíbula	Os dois ventres unem-se no tendão intermediário, o qual se liga ao corpo e corno maior do osso hióide por uma alça fascial
Estilo-hióideo	Processo estilóide do osso temporal	Junção do corpo com o corno maior do osso hióide
Milo-hióideo	Linha milo-hióidea da mandíbula	Rafe mediana no assoalho da boca
Gênio-hióideo	Espinha geniana inferior	Corpo do osso hióide

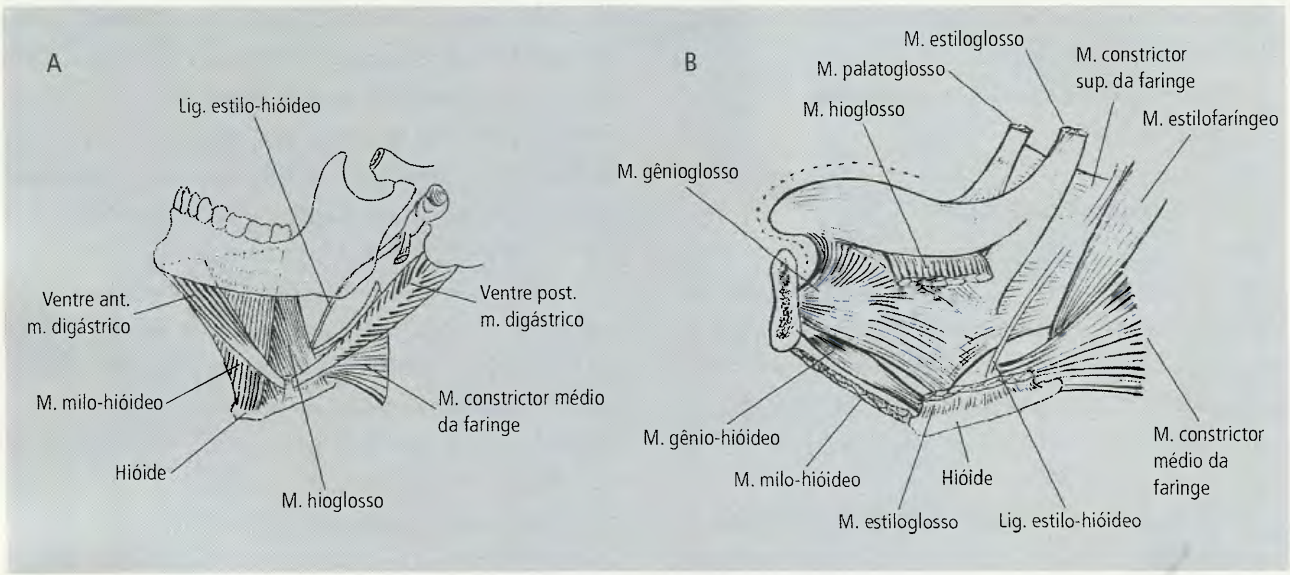


Fig. 20 79 Músculos supra-hióideos. O m. estilo-hióideo pode ser visto na Fig. 20.77. O m. gênio-hióideo só está representado em B, onde aparecem músculos extrínsecos da língua.

O m. digástrico **tem dupla inervação: o ventre posterior é inervado pelo n. facial e o anterior, pelo n. alveolar inferior**. O facial inerva também o estilo-hióideo, e o alveolar inferior também inerva o milo-hióideo; o m. gênio-hióideo é inervado pelo n. hipoglosso.

Os mm. digástricos, estilo-hióideo e milo-hióideo elevam o osso hióide e com ele a laringe durante a fase involuntária da deglutição. Os mm. supra-hióideos, agindo com os infra-hióideos, mantêm o osso hióide, propiciando uma base firme para os movimentos da língua. As ações mais importantes destes músculos são exercidas durante a deglutição e aí serão vistas.

12.0 – ESTRUTURAS VISCERAIS MEDIANAS DA CABEÇA E DO PESCOÇO

Uma secção frontal da cabeça (Fig. 20.80) e uma secção sagital mediana da cabeça e do pescoço (Fig. 20.81) mostram estruturas viscerais ocas, em disposição vertical, que vão do corpo do esfenóide e parte basilar do osso occipital, superiormente, até a parte superior do tórax, inferiormente. Estas estruturas viscerais constituem as partes cervicais e cefálicas dos sistemas respiratório e digestório e estão tão intimamente relacionadas que o estudo de uma implica estudo de outra. **O palato duro, suplementado posteriormente pelo palato mole, forma uma parede divisória horizontal que separa a cavidade nasal e a parte nasal da faringe, situadas superiormente, da boca (ou cavidade oral) e a parte oral da faringe, colocadas inferiormente.** Em continuidade com a parte oral da faringe, dois canais podem ser demonstrados: um é anterior e **leva à laringe e traquéia**; o outro é posterior e **leva ao esôfago**. O

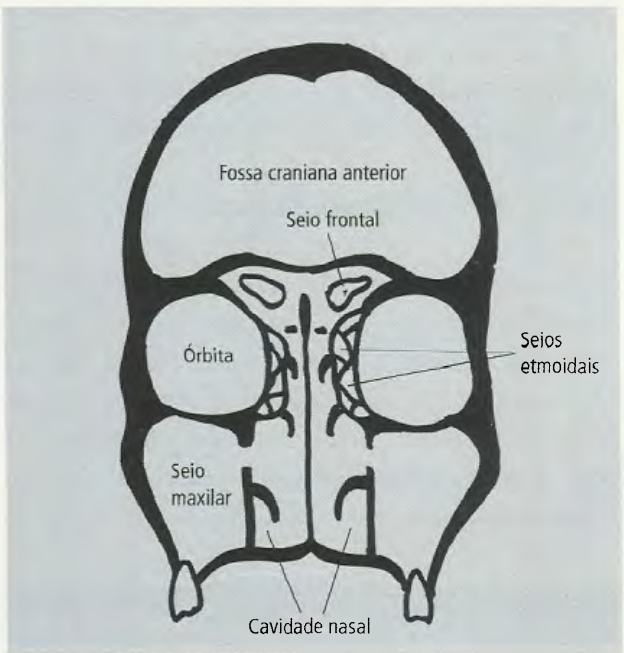


Fig. 20 80 Corte frontal da cabeça.

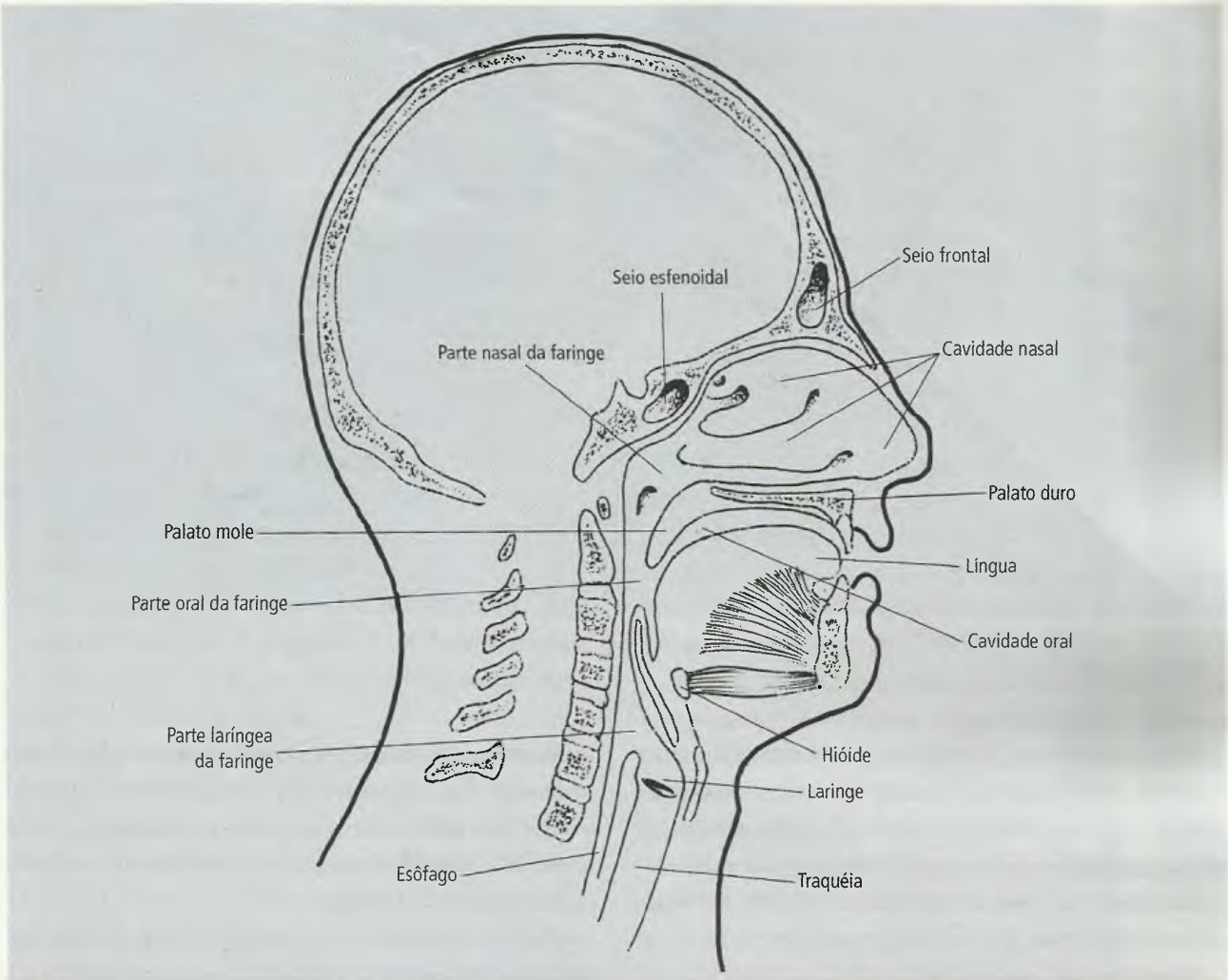


Fig. 20.81 Corte sagital da cabeça e do pescoço.

canal anterior é a via respiratória, e o posterior é a via digestória. **Na parte oral da faringe as vias digestórias e respiratórias se cruzam** (Fig. 20.82).

12.1 – Nariz

O termo nariz compreende o nariz externo, a projeção visível na face e a cavidade nasal, que se estende posteriormente (Fig. 20.83). A cavidade nasal abre-se, portanto, anteriormente, no exterior, através de aberturas do nariz externo (**narinas**) e, posteriormente, na parte nasal da faringe. As aberturas de comunicações da cavidade nasal estão imediatamente adjacentes ao assoalho da cavidade nasal, e assim, **durante a respiração normal, a tendência do ar inspirado é passar pelas porções inferiores da cavidade nasal**.

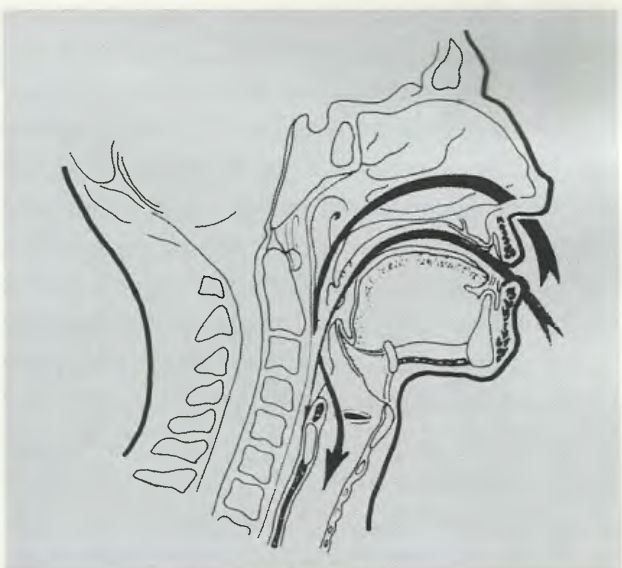


Fig. 20.82 Cruzamento das vias digestória e respiratória.

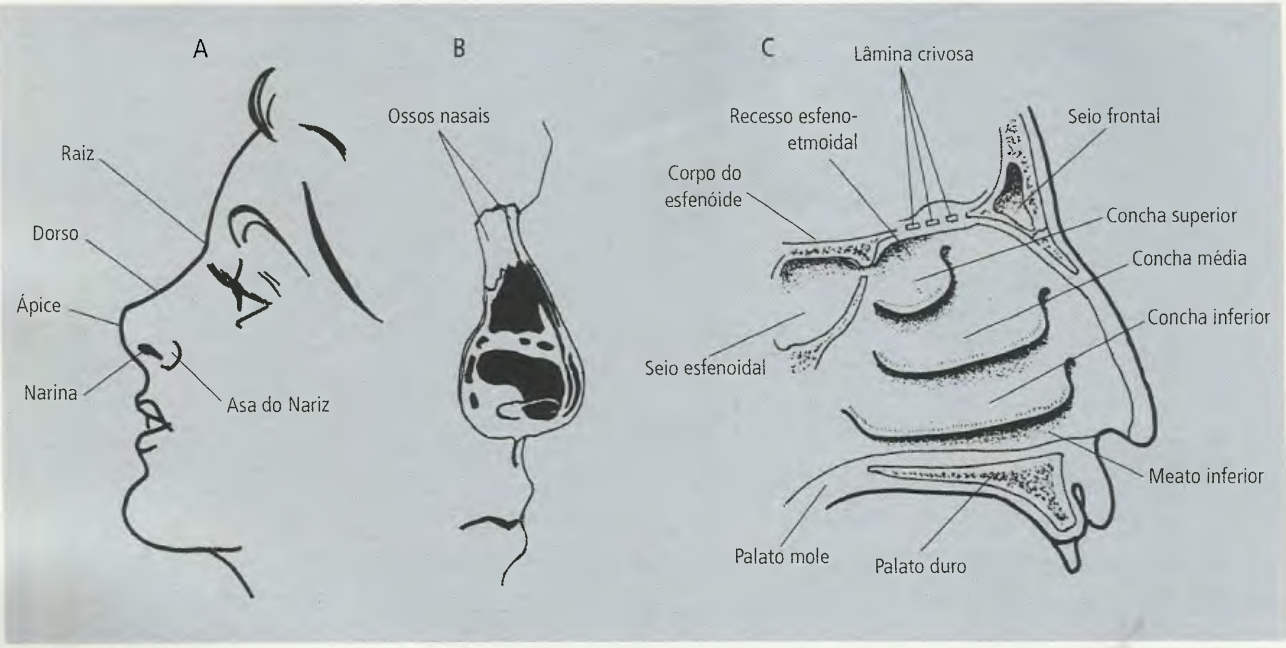


Fig. 20.83 Em A, o nariz externo. Observe em B, em preto, várias cartilagens do nariz. Em C, o teto, o assoalho e a parede lateral da cavidade nasal.

Funcionalmente, a **parte nasal da faringe** é uma extensão posterior da cavidade nasal. Assim, ela e o nariz são partes do sistema respiratório, servindo para a passagem do ar que deve ser filtrado e umedecido, isto é, condicionado, para ser mais bem utilizado no fenômeno respiratório.

12.1.1 – Nariz Externo

O nariz externo apresenta uma extremidade livre, ou **ápice**, e outra inserida na fronte, a **raiz**. A borda arredondada, entre o ápice e a raiz, é denominada **dorso do nariz**. Inferiormente o ápice apresenta duas aberturas, as **narinas**, limitadas medialmente pelo **septo nasal**, e que se estendem lateralmente nas **asas do nariz**. Na sua parte superior o nariz externo tem um esqueleto ósseo, constituído dos ossos nasais, que se unem no plano mediano, e inferiormente apresenta um **arcabouço cartilaginoso**, com diversas cartilagens, das quais a mais importante é a **cartilagem do septo nasal**, parte do septo nasal.

12.1.2 – Cavidade Nasal

As relações mais importantes da cavidade nasal (Figs. 20.80 e 20.81) são superiormente o **seio frontal**, a **fossa craniana anterior**, o **seio esfenoidal** e a **fossa craniana média**; inferiormente, o **palato duro**, que a separa da cavidade oral; lateralmente, a **órbita** e os **seios maxilar** e **etmoidal**; posteriormente, comunica-se com a **parte nasal da faringe**.

Ela se comunica com o exterior através das narinas do nariz externo, mas seu limite ósseo, no crânio, é a **abertura piriforme**, limitada superiormente pelos ossos nasais e, lateral e inferiormente, pelas maxilas. **Os cóanos marcam o limite ósseo entre a cavidade nasal e a parte nasal da faringe.**

A cavidade nasal é dividida em metades direita e esquerda (também conhecidas como **fossas nasais**) por uma divisão mediana, o **septo nasal**, mas usa-se a expressão cavidade nasal para indicar uma de suas metades ou toda a cavidade. Cada metade apresenta um teto, um assoalho, uma parede lateral e uma medial (esta última é o septo nasal).

O **teto da cavidade nasal** se estende do esqueleto cartilaginoso do nariz externo, anteriormente, e ao longo da superfície inferior dos ossos nasal, frontal e lâmina cribriforme do osso etmóide, onde alcança seu ponto mais alto. Aqui, a cavidade nasal está separada da fossa craniana anterior somente pela delgada lâmina óssea, crivada de pequenos forames, do osso etmóide. **Deste**

modo, lesões ósseas neste nível podem estabelecer uma comunicação entre o espaço subaracnóideo e a cavidade nasal, através da qual o líquor flui para a cavidade e escoa pelo nariz externo.

Posteriormente à lâmina crivosa do etmóide, o teto da cavidade nasal constitui-se do corpo do esfenóide; tem no seu interior o **seio esfenoidal**. A parte inferior do corpo do esfenóide e a parte basilar do osso occipital (com a qual o corpo do esfenóide se articula) constituem, inferior e posteriormente, o teto da parte nasal da faringe. **Na parte basilar do osso occipital o tubérculo faríngeo indica o ponto posterior extremo da mucosa faríngea na base do crânio e o ponto de sua reflexão sobre a musculatura da parede posterior da parte nasal da faringe. O tubérculo faríngeo serve assim para a fixação da faringe.**

O **assoalho da cavidade nasal** é formado pelo palato duro, e constitui-se do processo palatino da maxila, anteriormente, e da lâmina horizontal do osso palatino, posteriormente (Fig. 20.84).

A **parede lateral da cavidade nasal** é formada pelos ossos etmóide e maxilar, principalmente.

O **osso etmóide** (Fig. 20.85) fica abaixo da porção mediana do osso frontal e entre as órbitas. É formado por duas massas de células pneumáticas chamadas de **labirintos etmoidais**; por uma **lâmina cribriforme**, horizontal, que une os labirintos; e por uma **lâmina perpendicular**, que contribui para a formação do septo nasal.

12.1.3 – Conchas e Meatos Nasais

A parede medial de cada labirinto apresenta, em geral, duas projeções ósseas recurvadas, as **conchas superior e média** (Figs. 20.83 e 20.85), que se projetam na cavidade nasal. A parede lateral (**lâmina papirácea**, assim chamada por ser extremamente delgada) forma a maior parte da parede medial da órbita correspondente. A lâmina cribriforme apresenta numerosas pequenas aberturas para passagem dos filamentos do nervo olfatório.

Os dois ossos, etmóide e maxilar, projetam na cavidade nasal as conchas nasais, as duas superiores do osso etmóide e a inferior, formando um osso isolado, parte do maxilar.

O espaço situado superior e posteriormente à concha superior é o **recesso esfenoetmoidal e recebe a abertura do seio esfenoidal**. O espaço entre as conchas superior e média é o **meato superior e nele abre-se o grupo de células etmoidais posteriores** (Fig. 20.86).

O meato médio é o espaço entre as conchas inferior e média. No meato médio, o **labirinto etmoidal**, situado lateralmente, produz uma elevação, visível na parede lateral do meato, denominada **bolha etmoidal**,

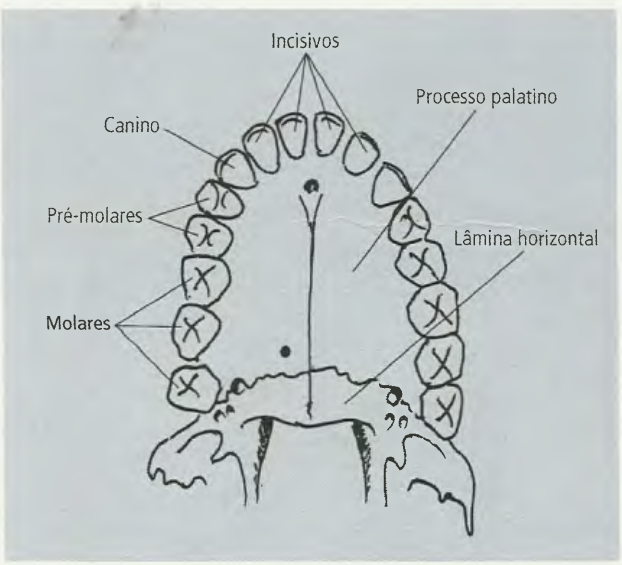


Fig. 20.84 Palato duro.

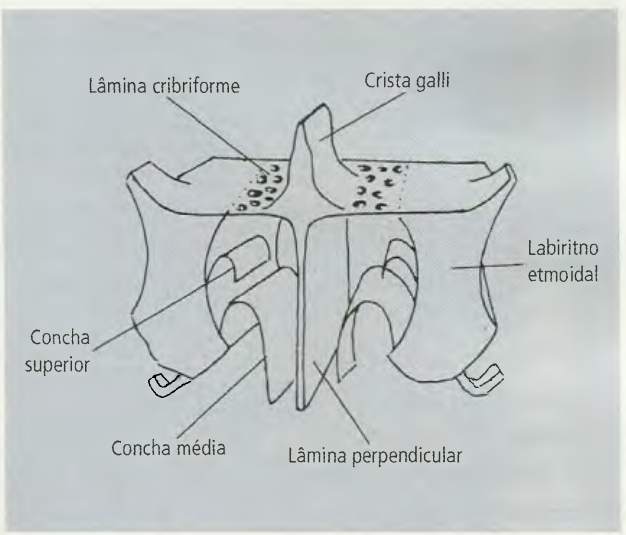


Fig. 20.85 Osso etmóide (esquemático). As células etmoidais estão localizadas no labirinto etmoidal.

onde se abrem células etmoidais anteriores. Anterior e inferiormente à bolha etmoidal pode ser reconhecida uma fenda, o **hiato semilunar, onde se abre o seio maxilar**, e, mais anteriormente, algumas **células etmoidais anteriores**. Anterior ao hiato semilunar, uma pequena área **recebe a abertura do seio frontal**.

O meato inferior é o espaço situado inferiormente à concha inferior e recebe a abertura do ducto lacriminonasal, através do qual a secreção lacrimal escoa na cavidade nasal.

Eventualmente, pode existir uma **concha nasal suprema** acima da concha superior.

12.1.4 – Septo Nasal

O **septo nasal** divide a cavidade nasal em metades direita e esquerda e **constitui-se da lâmina perpendicular do etmóide, posterossuperiormente, da cartilagem do septo nasal, anteriormente, e do vômer, posteroinferiormente**. A margem posterior, livre, do vômer, ligeiramente côncava, constitui o limite medial dos cóanos (abertura posterior da cavidade nasal). Geralmente o septo nasal está desviado para a direita ou para a esquerda (Fig. 20.87).

É possível dividir a cavidade nasal em **vestíbulo**, **parte respiratória** e **parte olfatória**:

- o **vestíbulo** é uma pequena área situada internamente à abertura de cada narina, revestida de pele que apresenta pêlos, glândulas sebáceas e sudoríparas;
- a **parte respiratória** forma a maior parte da cavidade nasal. Sua mucosa é contínua com a mucosa que reveste os seios paranasais e a parte nasal da faringe. Apresenta glândulas mucosas e serosas e células caliciformes, nas secreções das quais o pó do ar inspirado fica preso. A mucosa é ricamente vascularizada e aquece e umedece o ar inspirado, uma condição importante para melhor aproveitamento do ar no fenômeno respiratório;
- a **parte olfatória** limita-se à concha nasal superior e terço superior do septo nasal. É suprida por fibras sensitivas do n. olfatório, 1º par craniano, que atravessam os forames da lâmina cribriforme do etmóide e terminam no bulbo olfatório.

12.1.5 – Vasos e Nervos

A inervação da cavidade e do septo nasal é feita por ramos dos **nervos oftálmico** e **maxilar**, as duas divisões superiores do nervo trigêmeo. O n. oftálmico será descrito com a órbita e o olho. Sua contribuição para a inervação da cavidade e do septo nasal é feita, principalmente, através do **n. etmoidal anterior** (Fig. 20.88). A contribuição do n. maxilar é dada por ramos que se originam no gânglio pterigopalatino: **nasopalatino**,

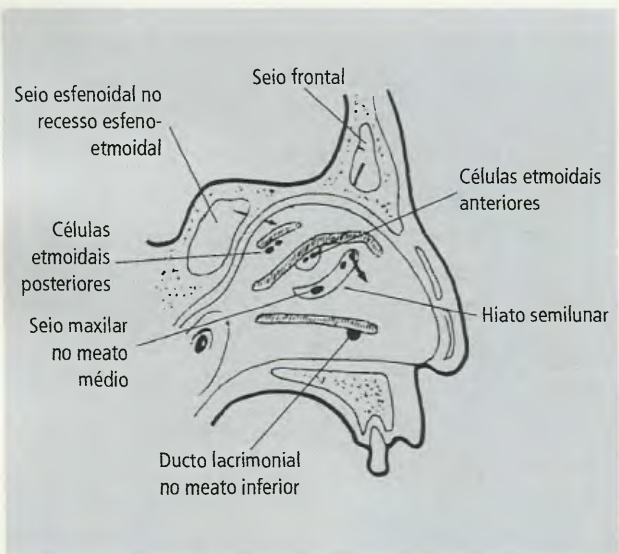


Fig. 20.86 Comunicações da cavidade nasal. As conchas nasais foram retiradas e o local de sua emergência aparece tracejado.

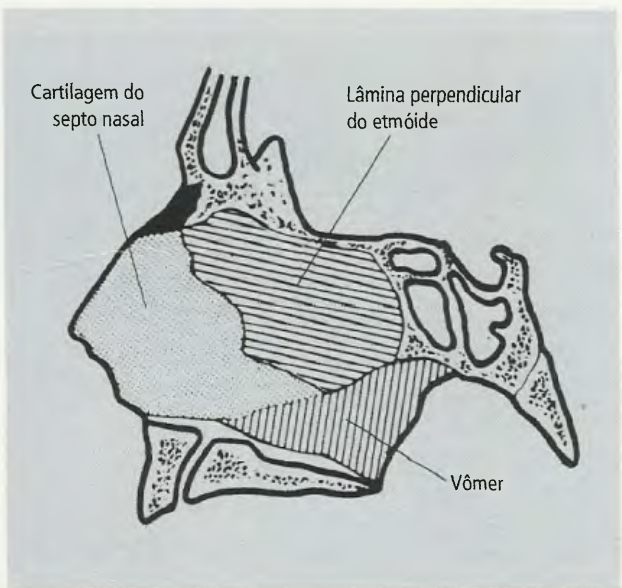


Fig. 20.87 Septo nasal.

palatinos menores, palatino maior, ramos nasais e **faríngeo**. Fibras parassimpáticas vindas do gânglio pterigopalatino também chegam à mucosa nasal, acompanhadas de fibras simpáticas.

Embora haja a participação de muitas artérias, a irrigação da cavidade nasal é feita principalmente pela **a. esfenopalatina** (ramo da maxilar) e **etmoidal anterior** (ramo da oftálmica). **As hemorragias nasais (epistaxe) são, geralmente, devidas a rupturas dos ramos da a. esfenopalatina.**

As veias formam um plexo sob a mucosa e, em geral, acompanham as artérias. Os vasos linfáticos drenam para linfonodos cervicais profundos.

12.1.6 – Seios Paranasais

Alguns ossos do crânio são classificados como **pneumáticos** por possuírem uma cavidade no seu interior. **Estas cavidades constituem os seios paranasais** e são assim denominadas não apenas por sua situação topográfica com relação à cavidade nasal, mas também porque, embrionariamente, **são evaginações da cavidade nasal e com ela se comunicam**. Embora muitas teorias tenham sido aventadas para explicar funcionalmente a existência dos seios paranasais (fonação, diminuição do peso do crânio visceral, auxiliar no condicionamento do ar inspirado, aquecimento do ar etc.), o assunto continua obscuro e em discussão.

A Fig. 20.89 mostra que as **relações dos seios paranasais com a órbita, cavidade oral e fossa craniana anterior é de alto risco, pois, quase sempre, as paredes ósseas divisórias entre as diversas cavidades são muito delgadas. Além disso, podem ser destruídas em processos patológicos que podem difundir-se livremente de uma para outra**. A inflamação da mucosa que reveste a mucosa dos seios paranasais é denominada **sinusite**, que pode ter origem numa **rinite** (inflamação da mucosa da cavidade nasal) que se tenha estendido para os seios paranasais.

Os seios paranasais são os seguintes (Fig. 20.89):

- o **seio maxilar**, situado na maxila, é o maior de todos. Tem a forma de uma pirâmide e seu teto é o assoalho da órbita; já o seu assoalho é o processo alveolar da maxila onde estão implantados os dentes superiores. A sinusite maxilar é freqüentemente acompanhada de dor de dente. **O seio maxilar abre-se no hiato semilunar do meato médio;**

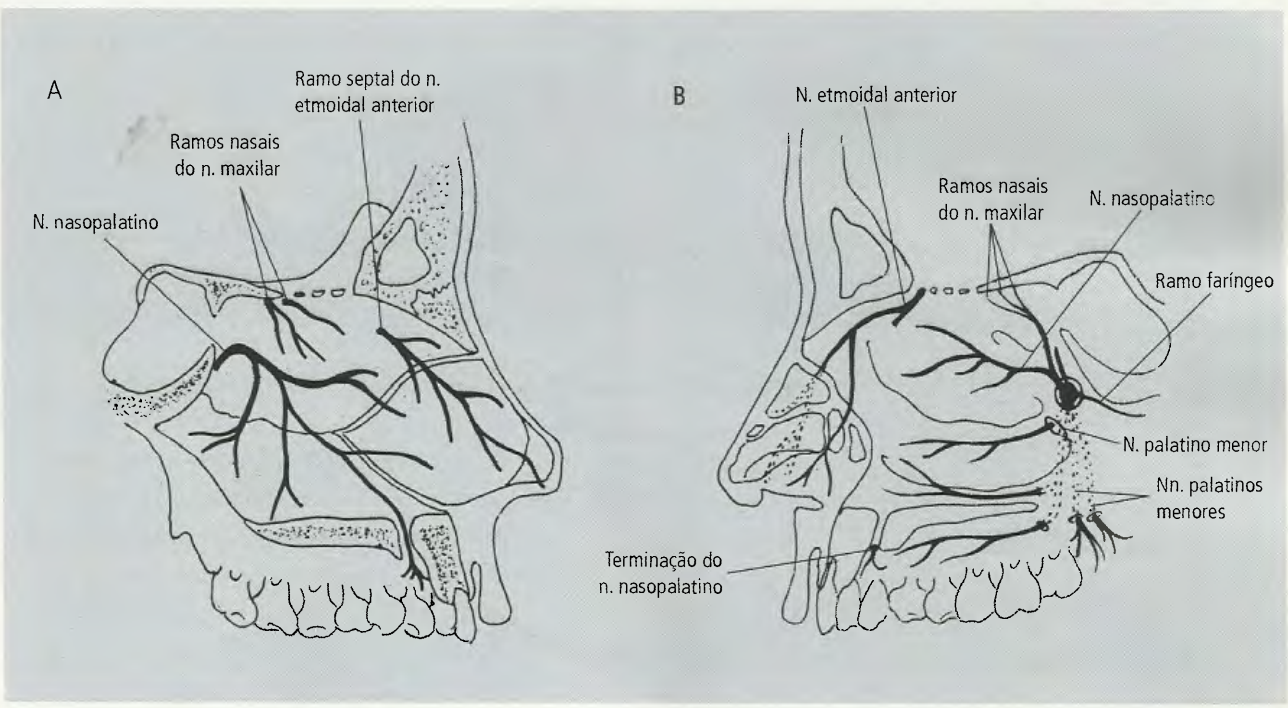


Fig. 20.88 Em A, inervação do septo nasal. Em B, inervação da parede lateral da cavidade nasal.

- o **seio etmoidal** compreende numerosas pequenas cavidades do **labirinto etmoidal**, denominadas **células etmoidais**. Distinguem-se as **anteriores, que drenam no meato médio, e as posteriores, que drenam no meato superior**;
- o **seio frontal**, localizado no osso frontal, pode ser considerado como uma célula etmoidal que invadiu aquele osso. Tem desenvolvimento variável e pode ser septado, aparecendo como duas ou mais cavidades de cada lado. **Abre-se no meato médio;**
- o **seio esfenoidal** está situado no corpo do osso esfenóide e **drena para o recesso esfenoetmoidal da cavidade nasal**.

O exame da cavidade nasal é feito pela rinoscopia, introduzindo-se um rinoscópio através de uma narina. Os seios paranasais podem ser examinados pela radiografia.

12.2 – Palato

Constitui o teto da boca e o assoalho da cavidade nasal, com duas partes: os dois terços anteriores constituem-se do palato duro e o terço posterior, do palato mole.

12.2.1 – Palato Duro

O **palato duro** é formado pelos processos palatinos das maxilas e pelas lâminas horizontais do palatino (Figs. 20.83 e 20.84). Está recoberto, superiormente, pela mucosa da cavidade nasal, e, inferiormente, pelo

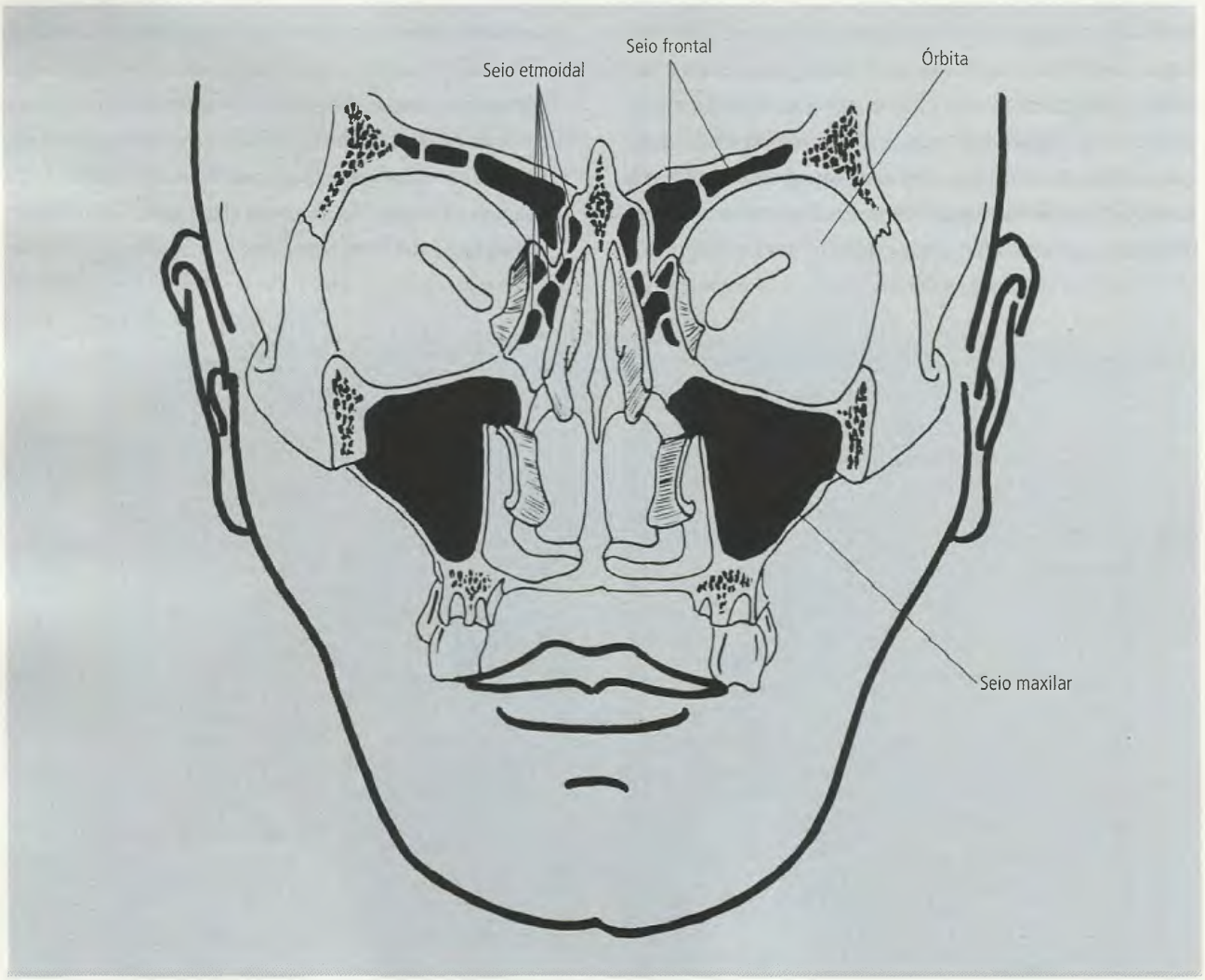


Fig. 20.89 Seios paranasais. Observe a situação topográfica da cavidade nasal com relação aos seios paranasais.

mucoperiósteo do palato duro, que contém vasos sangüíneos, nervos e glândulas palatinas, do tipo mucoso. Apresenta uma rafe mediana que termina anteriormente na **papila incisiva**. Várias **pregas palatinas transversas estão presentes** e **ajudam a prender o alimento contra a língua durante a mastigação.**

12.2.2 – Palato Mole

O **palato mole** (ou **véu palatino**) é uma estrutura fibromuscular móvel, fixada à margem posterior do palato duro. **Sua função é obliterar o istmo faríngeo na deglutição e fonação.** A margem inferior, livre, do palato mole, apresenta, no plano mediano, uma projeção de comprimento variável, a **úvula palatina**. Lateralmente ele se continua em duas pregas denominadas **arcos palatoglosso** e **palatofaríngeo** (Fig. 20.90), no interior dos quais estão músculos do mesmo nome. **A margem posterior do palato mole e os arcos palatofaríngeos são considerados como limite do istmo faríngeo que separa as partes nasal e oral da faringe**.

Cinco músculos fazem parte do palato mole (Fig. 20.91): **palatoglosso**, **palatofaríngeo**, **músculo da úvula**, **levantador do véu palatino** e **tensor do véu palatino**. Todos eles estão inseridos na **aponeurose palatina**, formada no plano mediano do palato mole por expansões tendíneas do m. tensor do véu palatino.

Existe considerável controvérsia quanto à inervação motora dos músculos do palato mole. **Eles são considerados como inervados por fibras do acessório através de ramos que se originam no plexo faríngeo.** Entretanto, o n. facial, o n. glossofaríngeo e o n. hipoglosso têm sido considerados, por alguns pesquisadores, como responsáveis pela inervação de, pelo menos, alguns dos músculos do palato mole.

As ações dos músculos do palato mole podem ser assim discriminadas:

- os **mm. palatoglossos** atuam aproximando os arcos palatoglossos, fechando a cavidade oral e isolando-a da cavidade faríngea situada posteriormente;
- os **mm. palatofaríngeos** atuam aproximando os arcos palatofaríngeos ocluindo o **istmo das fauces** e, com isto, isolando a parte nasal da faringe da parte oral da faringe;
- o **m. da úvula** atua elevando a úvula;
- o **m. levantador do véu palatino**, que, como o nome indica, eleva o palato mole e traciona-o posteriormente; é um auxiliar importante no fechamento do **istmo das fauces**, como ocorre na deglutição e fonação;
- o **m. tensor do véu palatino**, que enrijece o palato, como ocorre no soprar. Acredita-se que ele possa abrir a tuba auditiva.

Nos casos de **fenda palatina**, uma ocorrência patológica congênita em que o palato não se fecha, **não há coordenação dos músculos que fecham o istmo das fauces, provocando a articulação defeituosa das palavras**.

A principal artéria é a **a. palatina maior**, ramo da a. palatina descendente, por sua vez, ramo da a. maxilar. Os nervos sensitivos, com origem no gânglio pterigopalatino, incluem os **nn. palatino** e **nasopalatino**.

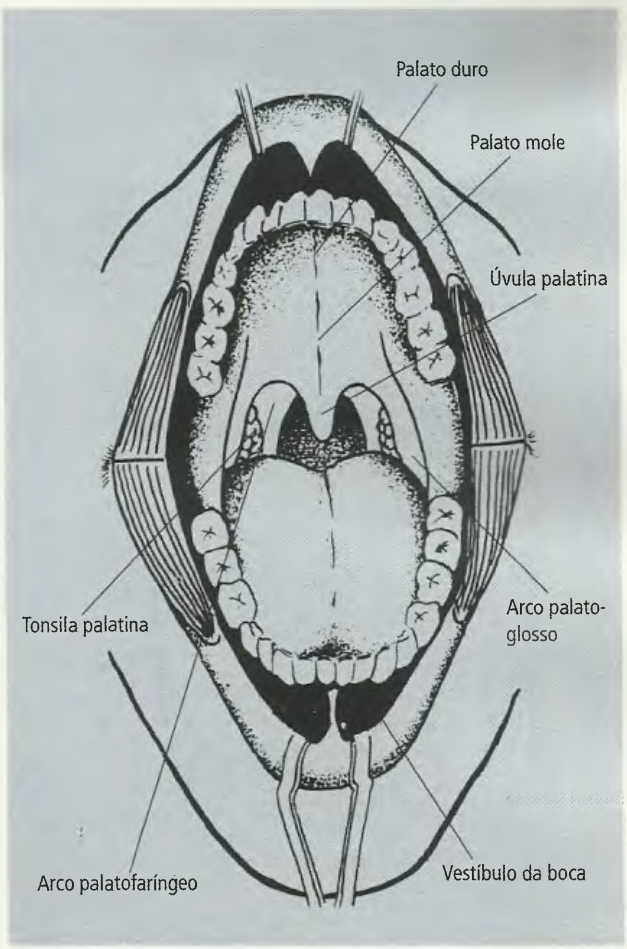


Fig. 20.90 Cavidade oral. Observe os arcos palatoglossos e o palato faríngeo.

12.3 – Cavidade Oral

Divide-se em duas porções: uma menor, o **vestíbulo**, e outra maior, a **cavidade própria da boca** (Figs. 20.90 e 20.92).

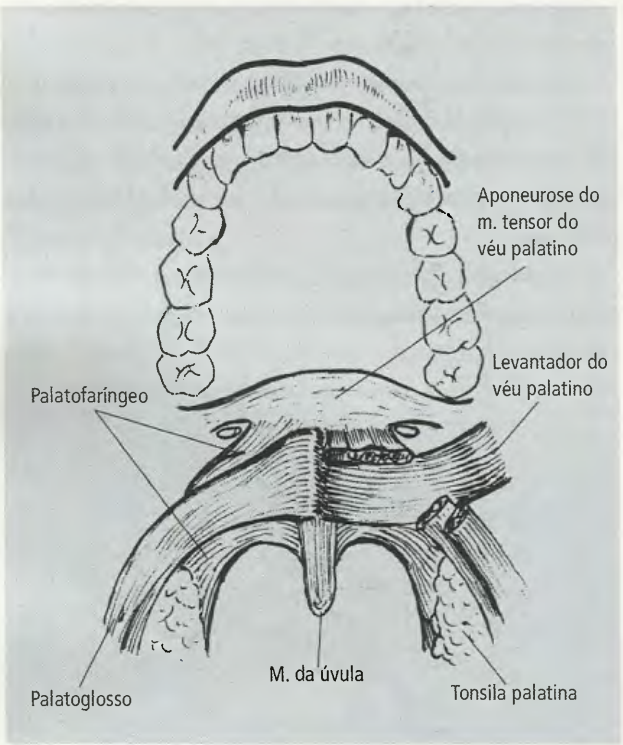


Fig. 20.91 Músculos do palato mole.

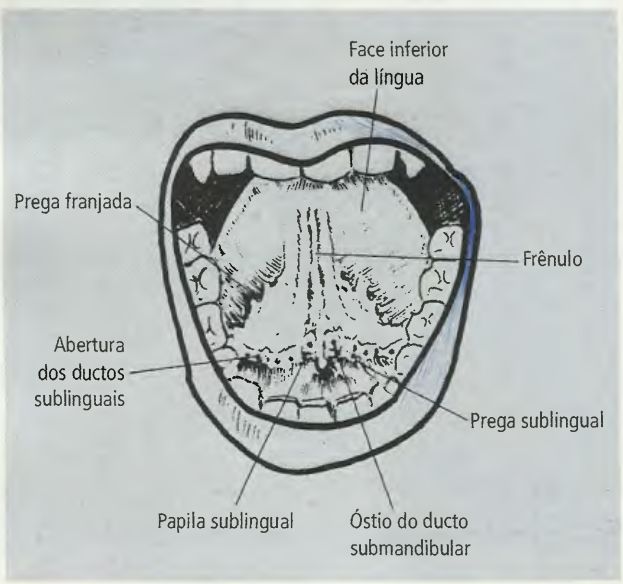


Fig. 20.92 Cavidade própria da boca, sob a língua.

Vestíbulo

O vestíbulo é o espaço situado entre os lábios e bochechas, externamente, e os dentes e as gengivas, internamente. O m. bucinador forma o corpo muscular das bochechas e sobre ele há um acúmulo de tecido gorduroso, o **corpo adiposo da bochecha**. **O ducto parotídeo abre-se no vestíbulo, no nível do 2º dente molar superior.** Quando os dentes estão em oclusão o vestíbulo se comunica com a cavidade própria da boca por estreita passagem entre o último molar e o ramo da mandíbula.

Cavidade Própria da Boca

A cavidade própria da boca situa-se entre as arcadas dentárias, anteriormente, e os arcos palatoglossos, posteriormente. Seu teto é formado pelos palatos, duro e mole, ao passo que o assoalho constitui-se da língua e do sulco que a separa das gengivas, o **sulco gengival**. **Neste sulco, abrem-se os ductos da glândula sublingual numa elevação, a prega sublingual, enquanto o ducto da glândula submandibular se abre no assoalho da boca, próximo ao plano mediano, anteriormente, na carúncula sublingual, de cada lado de uma prega da mucosa, sob a língua, denominada frênulo da língua.** Incluem-se no assoalho da boca estruturas musculares que servem de sustentação para a língua, entre as quais se destacam os **músculos milo-hióideos**, que formam o chamado diafragma da boca.

12.3.1 – Língua

A língua, capaz de captar a sensibilidade gustativa e importante na mastigação, na deglutição e na fala, é um órgão essencialmente muscular, revestido, em parte, por uma túnica mucosa. Apresenta quatro partes: **ápice**, **dorso**, **face inferior** e **raiz** (Figs. 20.93 e 20.94).

O **ápice** coloca-se junto aos dentes incisivos e dele partem as margens da língua em contato com dentes e gengivas.

Os dois terços anteriores do **dorso da língua** estão na cavidade própria da boca e o terço posterior, na parte oral da faringe. **Estas duas porções estão delimitadas pelo sulco terminal, com o formato da letra V, com**

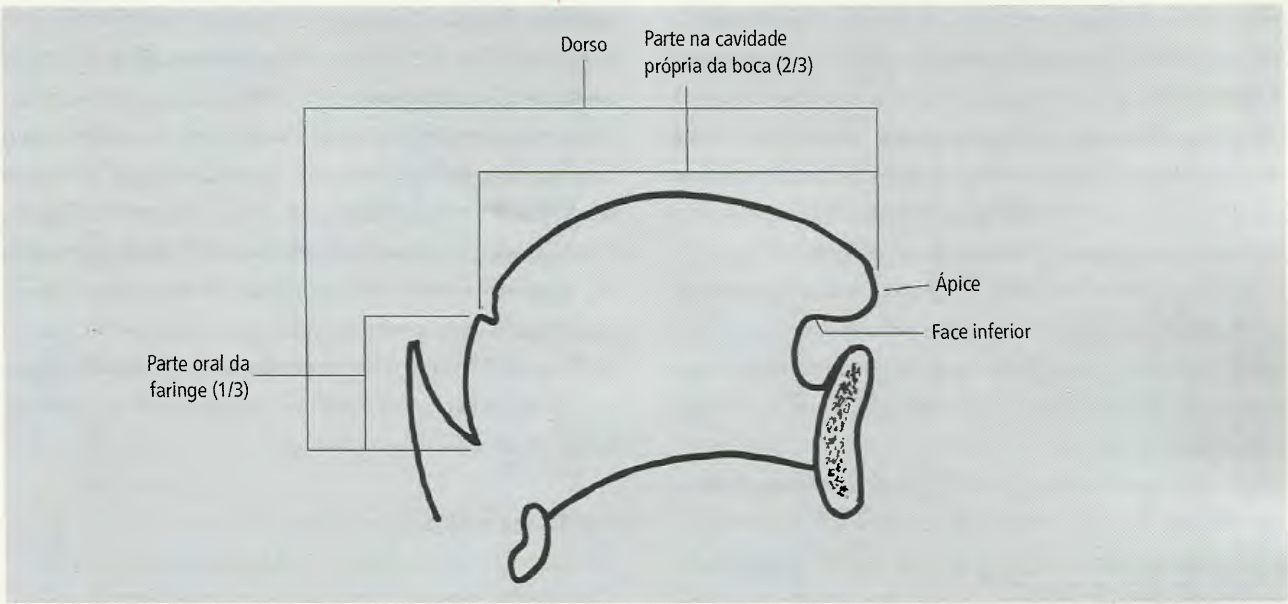


Fig. 20.93 Partes da língua (esquemático).

ápice posterior, onde existe uma pequena depressão, o forame cego. Logo adiante do sulco terminal, acompanhando sua forma, há duas fileiras de **papilas circunvaladas**, um dos tipos de papilas linguais encontradas no dorso da língua e que lhe dão aspecto aveludado. As papilas circunvaladas possuem receptores gustativos, mas nelas abrem-se também glândulas serosas. A porção faríngea do dorso da língua apresenta um revestimento mucoso irregular pela presença de tecido linfóide na submucosa, o qual forma a **tonsila lingual**. A mucosa desta porção do dorso da língua reflete-se posteriormente para a cartilagem epiglótica da laringe (formando a **prega glossoepiglótica mediana**) e para a parede lateral da faringe (**prega glossoepiglótica lateral**). **O espaço situado entre as pregas glossoepiglóticas mediana e lateral forma a valécula epiglótica** (Fig. 20.94).

A face inferior da língua situa-se exclusivamente na cavidade própria da boca e está em conexão com o assoalho da boca por meio de uma prega mediana da mucosa, o **frênulo da língua**. Através da mucosa, pode ser vista, de cada lado do frênulo, a **v. profunda da língua**, que acompanha a porção terminal da a. lingual, denominada **a. profunda da língua** (Figs. 20.78 e 20.32).

A **raiz da língua** corresponde à parte faríngea da língua. No entanto, alguns utilizam o termo para indicar a parte da língua que repousa sobre os músculos gênio-hióideo e milo-hióideo.

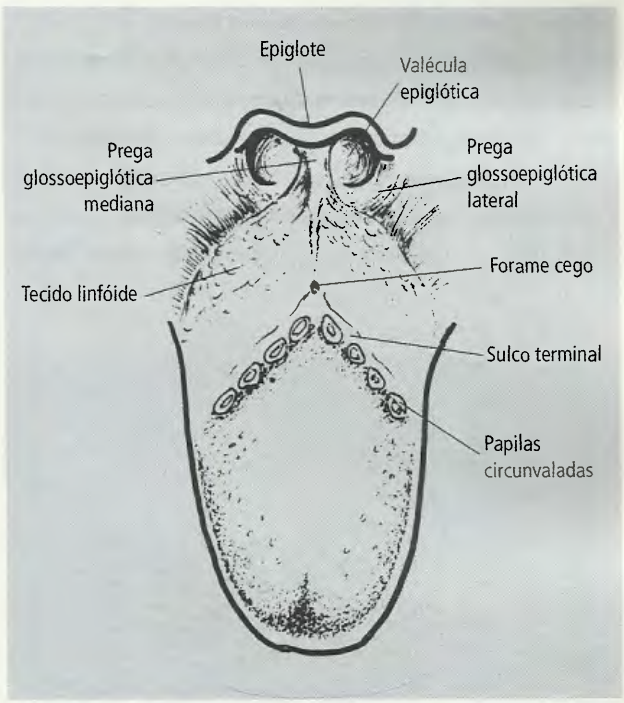


Fig. 20.94 Dorso da língua.

A língua é um órgão essencialmente muscular e, assim, dois grupos de músculos são nela identificados: os **mm. intrínsecos, que são próprios dela e compreendem os mm. longitudinais, superior e inferior, transverso e vertical, e os mm. extrínsecos** (Fig. 20.79), **que fixam a língua em partes vizinhas**, particularmente a

mandíbula (**genioglosso**), o osso hióide (**hioglosso**), o processo estilóide (**estiloglosso**) e o palato mole (**palatoglosso**).

Com exceção do m. palatoglosso, já descrito, todos os músculos da língua são inervados pelo n. hipoglosso.

A porção anterior do genioglosso, o hioglosso e o estiloglosso **retraem a língua**. A porção posterior do genioglosso opera o **seu abaixamento e a sua protrusão**.

A principal fonte de irrigação da língua é a **a. lingual**, ramo da a. carótida externa, através dos ramos dorsais da língua e da a. profunda da língua, parte terminal da a. lingual.

A drenagem da língua é feita pelas **veias dorsais da língua**, que desembocam na v. lingual, e pela **v. profunda da língua** que se une à v. sublingual. Todas estas veias terminam direta ou indiretamente na v. jugular interna.

A drenagem linfática é importante por causa da difusão precoce do carcinoma da língua (Fig. 20.95). Ela é feita principalmente para os **linfonodos submentuais, submandibulares e cervicais profundos (incluindo o jugulodigástrico e o júgulo-omo-hióideo)**.

Na língua, deve-se reconhecer uma sensibilidade geral e uma específica, ligada à sensibilidade gustativa. Nesta última, interferem três nervos, o **facial (n. intermédio)**, o **glossofaríngeo** e o **vago**, com distribuição diferente (Fig. 20.96): o **n facial inerva os dois terços anteriores da língua** e estas fibras alcançam o n. lingual através da corda do tímpano e são distribuídas ao órgão por aquele nervo; o **n. glossofaríngeo inerva o terço posterior da língua**, através de seu ramo lingual, e o **n. vago é responsável pela sensibilidade gustativa da epiglote através do seu ramo laríngeo interno**.

Já a sensibilidade geral da língua corre por conta do **n. lingual (dois terços posteriores)** e **glossofaríngeo (terço anterior)**. O n. lingual leva fibras do n. mandibular, 3ª divisão do trigêmeo.

12.3.2 – Dentes

Os aspectos estruturais dos dentes serão tratados aqui de maneira muito simplificada, interessando mais aspectos gerais da morfologia dos dentes.

Nenhum dente funcionante está presente na boca por ocasião do nascimento. **Os dentes primários ou decíduos** (dentição decídua ou primária) **aparecem na cavidade oral entre 6 meses e 2 anos e meio**. São 20, isto é, cinco em cada quadrante das arcadas: dois incisivos, um canino e dois molares. O aparecimento de um dente na cavidade oral é denominado erupção.

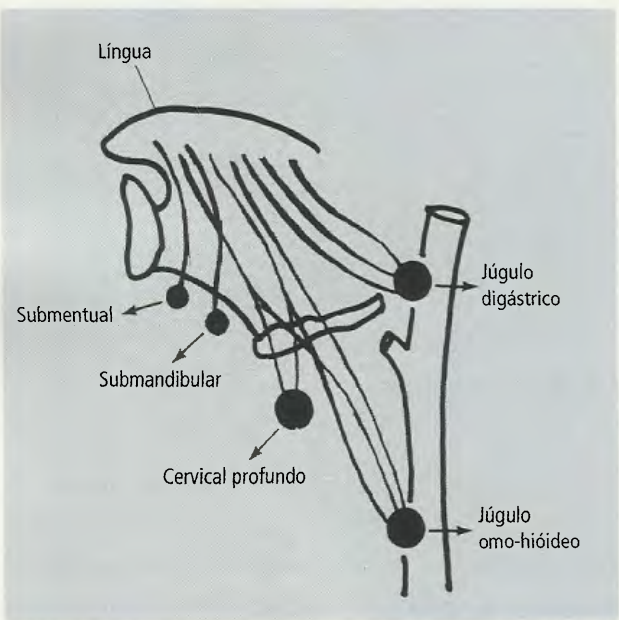


Fig. 20.95 Drenagem linfática da língua (esquemático).

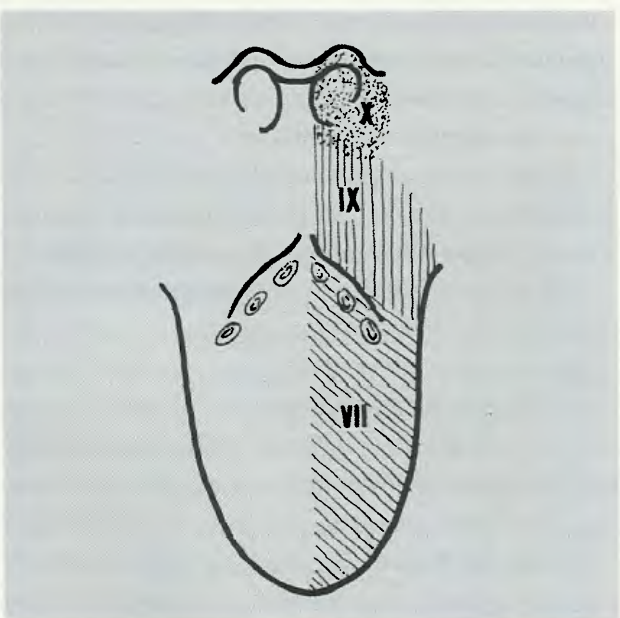


Fig. 20.96 Inervação sensitiva da língua (sensibilidade gustativa). As fibras do 7º par chegam à língua através do n. lingual (ver o texto).

Em torno dos 12 anos de idade todos os dentes decíduos já foram substituídos devido à absorção de suas raízes e erupção dos dentes permanentes. A 2ª dentição (**dentição permanente**) começa por volta dos 6 anos e termina, em geral, aos 12 anos. Os dentes permanentes são 32, isto é, oito em cada quadrante das arcadas dentárias: dois incisivos, um canino, dois pré-molares e três molares.

Os dentes estão implantados na **parte alveolar da mandíbula e maxila**, em cavidades denominadas **alvéolos**. Os dentes apresentam (Fig. 20.97):

- **coroa**, que é a parte do dente que se projeta na cavidade oral;
- **raiz**, que é a parte do dente implantada no alvéolo;
- **colo**, que corresponde ao ponto de junção entre coroa e raiz;
- **cavidade pulpar:** cada dente apresenta uma cavidade. Na coroa ela é chamada de **cavidade da coroa** e, na raiz, **canal da raiz do dente**. Nos dentes com mais de uma raiz há, portanto, vários canais. Cada canal abre-se por um ou mais **forames do ápice do dente**, na extremidade da raiz. **Vasos sangüíneos e linfáticos, e nervos que suprem a polpa, entram ou deixam o dente através do forame do ápice do dente.**

Os **incisivos** são oito, quatro em cada arcada, e como os **caninos** (dois em cada arcada), situados ao seu lado, **têm a função de cortar os alimentos.** Os **pré-molares**, logo a seguir, são oito, quatro em cada arcada, e **ajudam a triturar os alimentos**. Finalmente, os **molares**, seis em cada arcada, **trituram e moem os alimentos**. Os molares superiores têm, em geral, três raízes, e os inferiores, duas.

Em virtude da curvatura das arcadas dentárias, a nomenclatura empregada para designar as faces do dente é especial (Fig. 20.98A):

- **mesial,** que é a face medial nos dentes anteriores (incisivos e caninos), mas é anterior nos dentes posteriores (pré-molares e molares);
- **distal,** que é lateral nos dentes anteriores e posterior nos dentes posteriores;
- **vestibular,** que é a face voltada para o vestíbulo da cavidade oral;
- **lingual,** que é a face voltada para a língua;
- **oclusal,** que é a face dos dentes da maxila que entra em contato com sua correspondente dos dentes da mandíbula.

Nos dentes anteriores as faces oclusais são simples margens estreitas, que alguns autores costumam denominar **face incisal**.

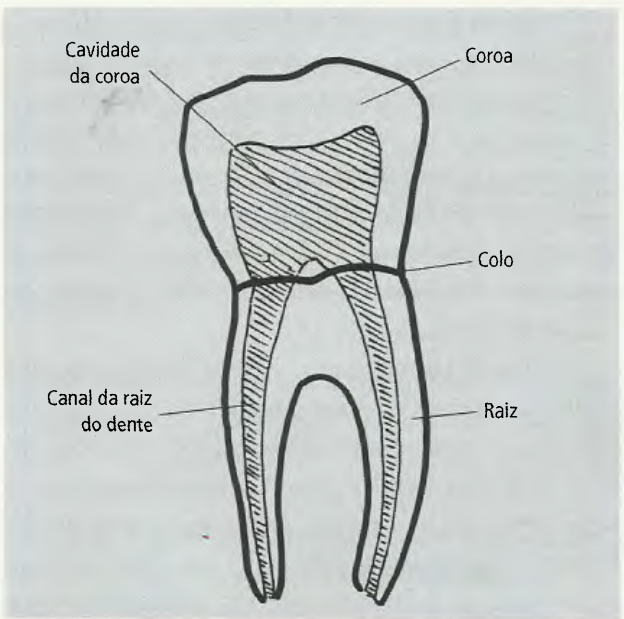


Fig. 20.97 Partes do dente.

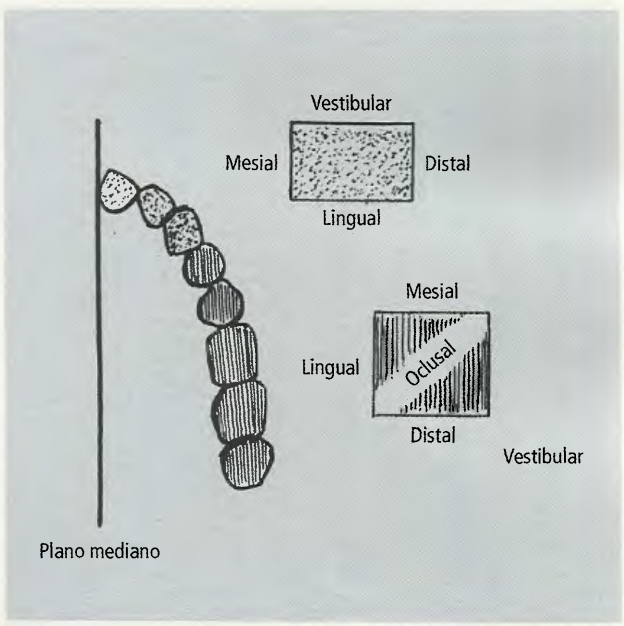


Fig. 20.98A Nomenclatura dental. Hemiarcada superior esquerda, vista de baixo.

A Fig. 20.98B mostra a arquitetura do dente permanente:

1. uma camada externa de tecido calcificado, o **esmalte**, que recobre a coroa, e o **cemento**, que reveste a raiz;
2. uma camada média, também formada por tecido calcificado, porém mais dura que o esmalte e o cemento, denominada **dentina**;
3. um tecido conjuntivo especializado, que produz e nutre a dentina, chamado **polpa do dente**, situado na cavidade pulpar da coroa, a **polpa coronal**, e da raiz, a **polpa radicular**. A polpa do dente contém vasos sangüíneos e nervos.

A desintegração localizada de um ou mais dos tecidos do dente é denominada **cárie**. O **tártaro** é uma camada de sais de cálcio, derivada da saliva, que freqüentemente se encontra ao redor dos dentes. A membrana periodental (Fig. 20.98B) é uma camada de tecido colágeno, situada entre a parede do alvéolo e o cemento. Da membrana partem fibras que penetram no cemento e na parede óssea para fixar o dente. É altamente vascularizada e inervada. **A articulação entre um dente e o seu alvéolo é classificada como do tipo fibroso e chamada de gonfose.**

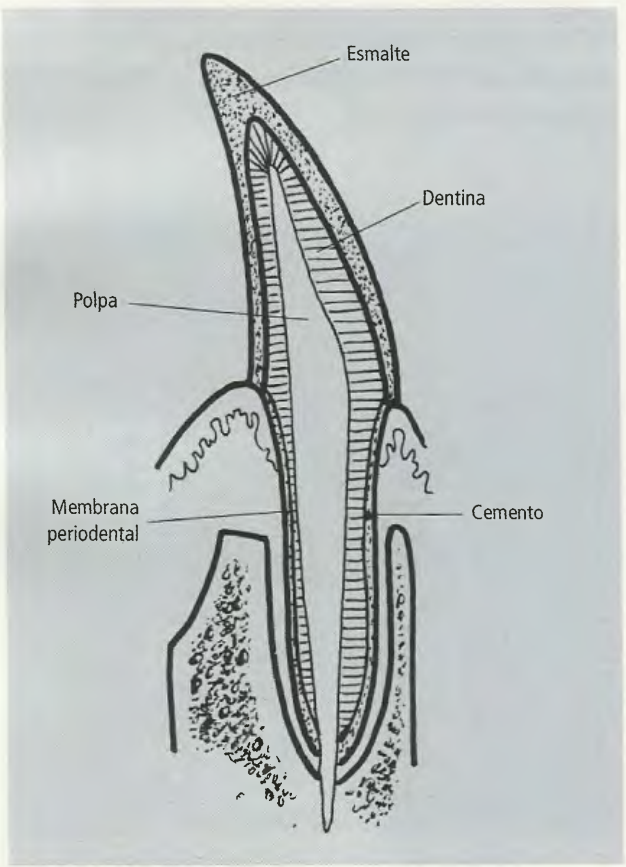


Fig. 20.98B Corte longitudinal de um dente incisivo.

12.4 – Faringe

A **faringe** é o canal situado posteriormente à cavidade nasal, cavidade oral e laringe. Trata-se de trajeto comum para a deglutição e para a respiração, e no seu trajeto as vias seguidas pelo bolo alimentar e pela corrente aérea se cruzam.

12.4.1 – Parte Nasal da Faringe

A parte nasal da faringe é a extensão posterior da cavidade nasal, com a qual se comunica através dos cóanos. **Assim como se comunica, anteriormente, com a cavidade nasal, a parte nasal da faringe comunica-se, inferiormente, com a parte oral da faringe através do istmo faríngeo**, limitado pelo palato mole, pelos arcos palatofaríngeos e pela parede posterior da faringe (Fig. 20.99). O istmo faríngeo fecha-se por ação muscular durante a deglutição, isolando a parte nasal da faringe da parte oral da faringe. Isto é possível pelo deslocamento do palato mole em direção à parede posterior da faringe por ação, principalmente, **do m. levantador do véu palatino**.

O **teto da parte nasal da faringe**, também denominado **fórnice**, e sua parede posterior formam uma superfície contínua e oblíqua que se situa abaixo do corpo do esfenóide e da parte basilar do osso occipital. **Na mucosa da parede posterior encontra-se uma massa de tecido linfóide, a tonsila faríngea. Aumentada de volume, ela forma a adenóide, que pode causar obstrução respiratória, determinando, às vezes, remoção cirúrgica.**

Na **parede lateral** situa-se o **óstio faríngeo da tuba auditiva**, abertura limitada, superior e posteriormente, por uma elevação, o **toro tubário**, produzida pela cartilagem da tuba auditiva. Dos extremos do toro tubário duas pregas da mucosa são evidentes: a anterior, denominada **salpingopalatina** (salpinge significa tuba), vai do toro ao palato; a posterior, **salpingofaríngea**, estende-se do toro para a parede da faringe. **O espaço situado posteriormente ao toro e à prega salpingo-**

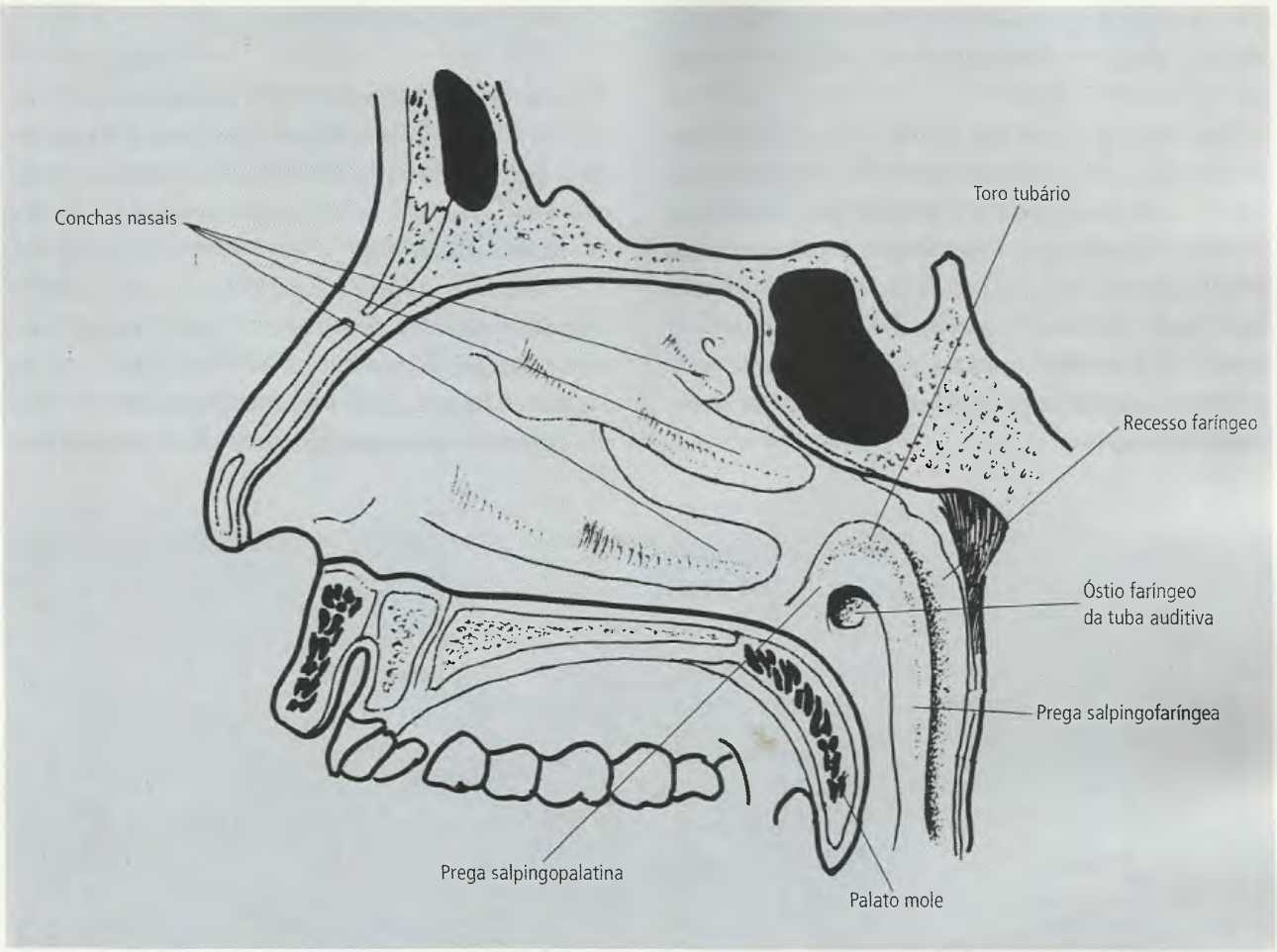


Fig. 20.99 Parede lateral da cavidade nasal e parte nasal da faringe.

faríngea é o recesso faríngeo. Na mucosa que reveste o recesso faríngeo acumula-se tecido linfóide, a **tonsila tubária**. **Aumentada de volume, a tonsila tubária pode ocluir o óstio faríngeo da tuba auditiva, podendo haver perda auditiva por absorção gradual de ar na cavidade da orelha média.**

Tuba Auditiva

A tuba auditiva comunica a parte nasal da faringe com a cavidade timpânica da orelha média (Fig. 20.100). Ela possui uma porção medial, cartilagínea, e uma porção lateral, óssea (na porção petrosa do osso temporal). **A parte cartilagínea da tuba auditiva permanece fechada exceto durante a deglutição e o bocejo. Ela iguala as pressões do ar externo e do que está contido na cavidade timpânica.** A tuba auditiva pode estar obliterada por inflamação de sua mucosa,

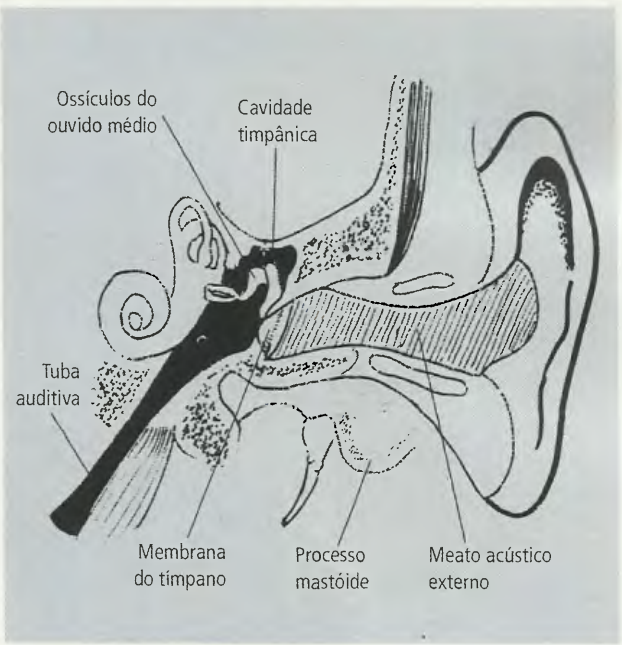


Fig. 20.100 Tuba auditiva.

como ocorre num resfriado e, eventualmente, infecções podem propagar-se da faringe para a orelha média (ou vice-versa) através dela.

À medida que se atinge grande altitude, o ar torna-se menos denso (diminuição da pressão atmosférica) e dilata-se dentro da cavidade timpânica, forçando lateralmente a membrana do tímpano que pode se romper. A maior pressão do ar na orelha média pode forçar a tuba auditiva a abrir-se com um estalo. **O bocejo e a deglutição ajudam, pela abertura da tuba auditiva, a igualar as pressões em cada lado da membrana do tímpano.**

12.4.2 – Parte Oral da Faringe

A **parte oral da faringe**, 2ª porção da faringe (Figs. 20.101 e 20.102), **estende-se dos arcos palatoglossos à parede posterior da faringe, no sentido ântero-posterior**. Seu teto é formado pelo palato mole e sua parede lateral inclui o arco palatofaríngeo, a fossa tonsilar e a própria tonsila palatina. Seu assoalho estende-se do sulco terminal da língua à margem superior da epiglote da laringe e isto significa que ela **compreende a parte faríngea da língua (com a tonsila lingual), as pregas glossoepiglóticas, mediana**

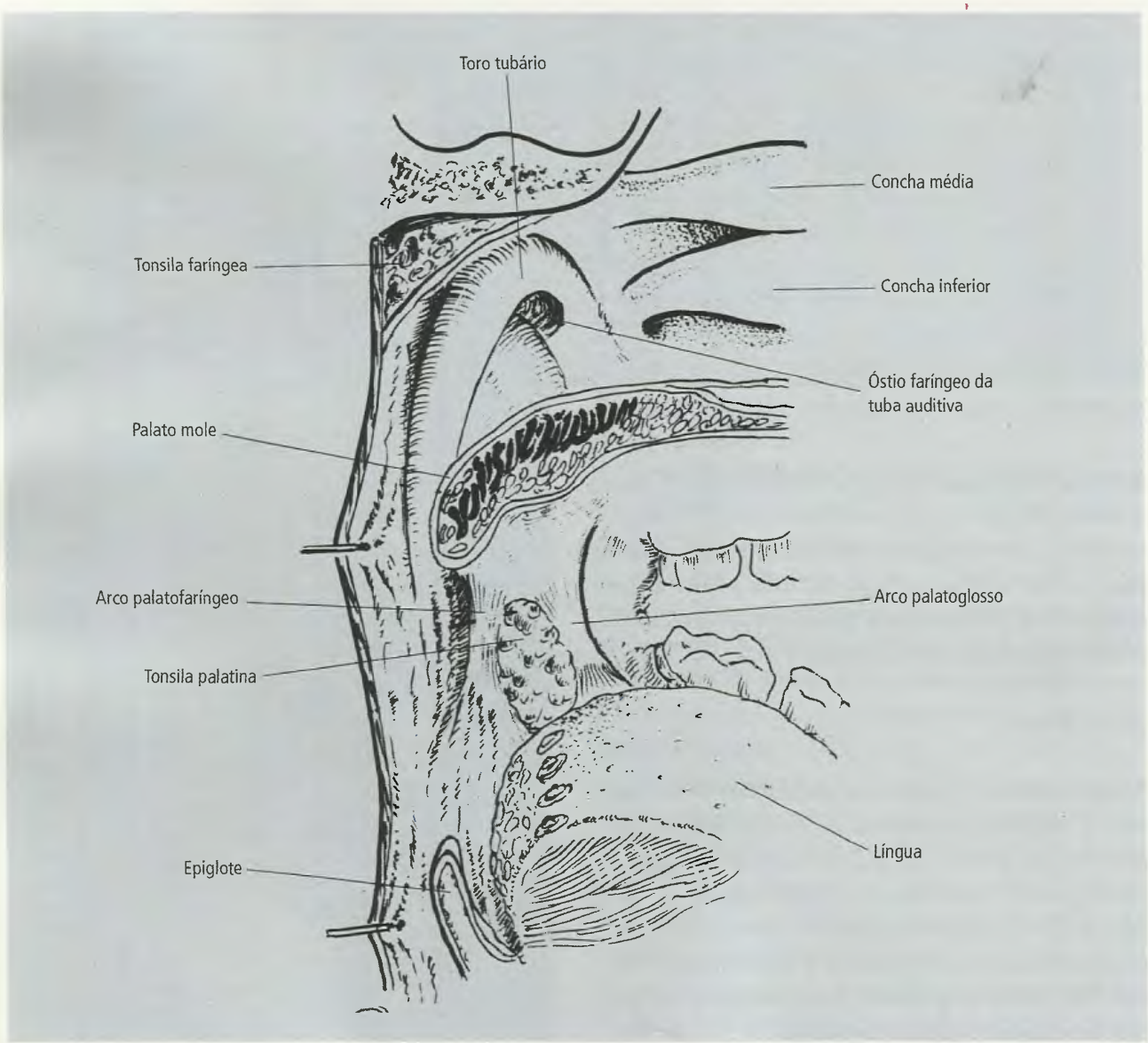


Fig. 20.101 Interior da parte oral e nasal da faringe em corte sagital.

e lateral, e o espaço que fica entre estas pregas, a valécula epiglótica.

A comunicação entre a parte oral da faringe e a cavidade oral é feita através do **istmo das fauces** (fauces significa garganta) **que é limitado, superiormente, pelo palato mole, lateralmente pelos arcos palatoglossos (direito e esquerdo) e inferiormente pelo dorso da língua.**

A região do istmo das fauces é caracterizada pela presença do **anel linfático, composto pelas tonsilas palatinas, lateralmente, tonsilas faríngea e tubária, superiormente, e tonsila lingual, inferiormente.**

Tonsilas Palatinas

Conhecidas também como **amígdalas**, são duas massas de tecido linfóide localizadas em ambos os lados da parte oral da faringe, entre os arcos palatoglosso (anterior) e palatofaríngeo (posterior). O espaço entre estes arcos, que serve de leito para a tonsila, é a **fossa tonsilar** (Figs. 20.90 e 20.103). Lateralmente, a tonsila palatina está separada por tecido conjuntivo (cápsula tonsilar), do m. constritor superior da faringe. Sua irrigação se faz, principalmente, pelo ramo tonsilar da a. facial, mas também por ramos das aa. palatina ascendente e faríngea ascendente (Fig. 20.103). **As tonsilas palatinas estão freqüentemente inflamadas, formando as amigdalites e, não raro, são removidas cirurgicamente. Pouco depois da puberdade elas começam a sofrer involução.**

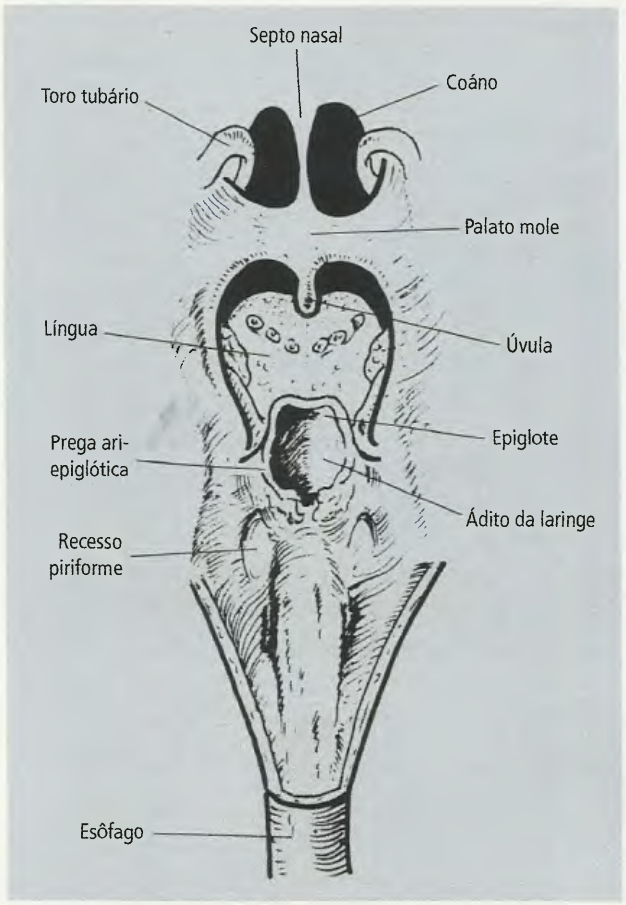


Fig. 20.102 A faringe aberta posteriormente. Observe suas comunicações com a cavidade nasal, oral, laringe e esôfago.

12.4.3 – Parte Laríngea da Faringe

A parte laríngea da faringe (Fig. 20.102) estende-se da margem superior da epiglote à junção faringoesofágica. **Anteriormente apresenta a entrada ou ádito da laringe** e o dorso das cartilagens aritenóide e cricóide. Posteriormente está relacionada com os corpos das vértebras cervicais (vértebras C_4 a C_6). **O ádito da laringe está limitado pela epiglote e pelas duas pregas ariepiglóticas** que se originam das margens laterais da

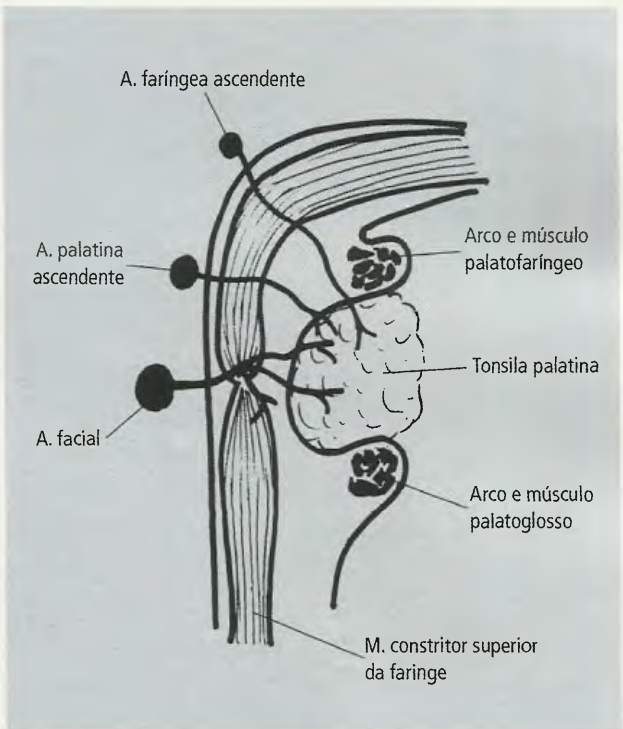


Fig. 20.103 Irrigação da tonsila palatina. Corte horizontal.

epiglote e divergem lateral e posteriormente para, em seguida, convergirem para a borda posterior da abertura da laringe. **De ambos os lados do ádito da laringe encontra-se uma depressão mais ou menos profunda, o recesso piriforme. Os ramos do n. laríngeo interno e os vasos laríngeos superiores estão situados sob a mucosa que reveste o recesso piriforme.**

12.4.4 – Músculos da Faringe

Ao contrário de outras vísceras que compõem o tubo digestório, **a faringe possui dois estratos de musculatura esquelética na sua parede: a interna é longitudinal e a externa é aproximadamente circular** (Figs. 20.104A e B).

A **camada externa** é mais desenvolvida e consiste em três músculos, os **constritores superior**, **médio** e **inferior da faringe**. Estes três músculos têm os seus pontos fixos anteriormente, em ossos e cartilagens, enquanto se expandem posteriormente, sobrepondo-se uns aos outros no sentido craniocaudal, para terminarem numa **rafe mediana** que se estende da parte basilar do occipital até quase o esôfago. A Tabela 20.8 mostra as origens e inserções dos constritores da faringe.

A parte do constritor inferior que se origina da cartilagem cricóide, parte cricofaríngea, constitui o esfíncter cricofaríngeo, no nível da junção faringoesofágica. **O esfíncter está contraído em repouso, mas relaxa-se subitamente na deglutição. Assim, ele é um mecanismo ativo de regulação da passagem do**

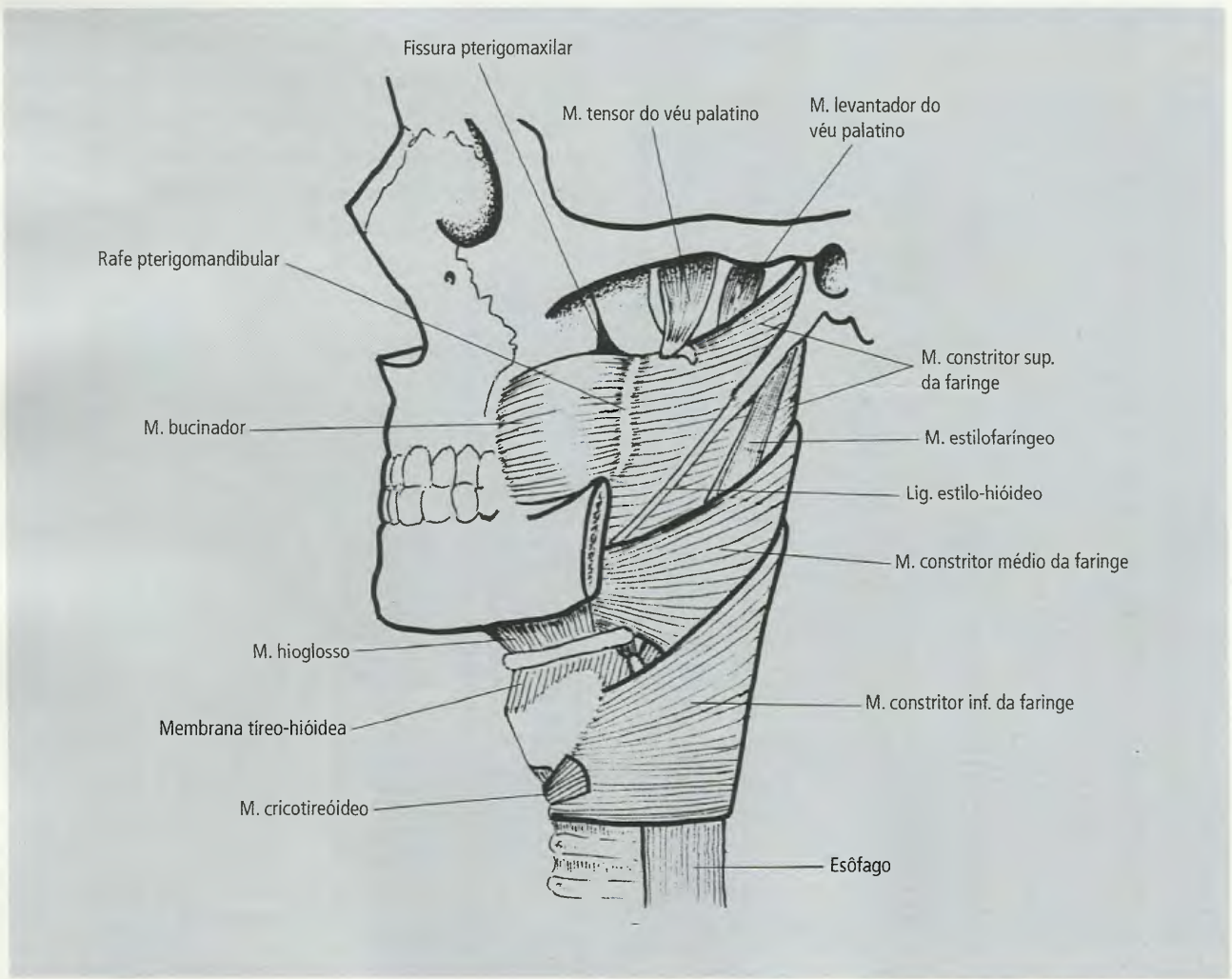


Fig 20.104A Músculos da faringe, vista lateral.

TABELA 20.8 Músculos Constritores da Faringe

Músculo	Origem	Inserção
Constritor superior	Linha milo-hióidea da mandíbula, rafe pterigomandibular, lâmina medial do processo pterigóide e assoalho da boca	Rafe da faringe
Constritor médio	Parte inferior do ligamento estilo-hióideo e cornos do osso hióide	Rafe da faringe
Constritor inferior	Arco da cartilagem cricóide e linha oblíqua da cartilagem tireóide	Rafe da faringe

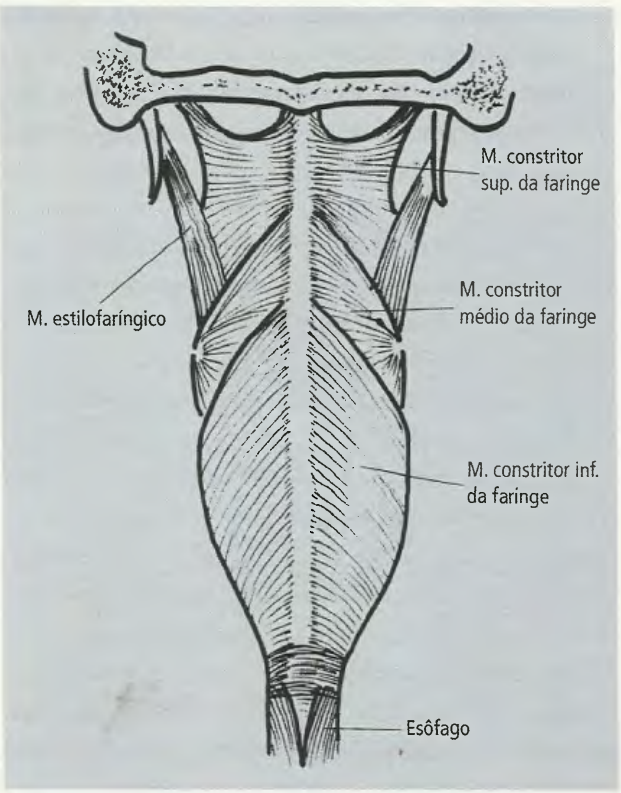


Fig. 20.104B Músculos da faringe, vista posterior.

bolo alimentar da faringe para o esôfago. Distúrbios de função da parte cricofaríngea do m. constritor inferior da faringe podem dificultar a passagem do bolo alimentar ao esôfago.

A parte do constritor superior que se origina na **rafe pterigomandibular** (Fig. 20.104A) é contínua com o m. bucinador.

A **camada interna**, longitudinal, de músculos da faringe, compreende os **músculos estilofaríngeo**, **palatofaríngeo** e **salpingofaríngeo**. Todos têm um ponto de fixação na própria parede da faringe. O **estilofaríngeo** origina-se da face medial do processo estilóide, passa entre os constritores superior e médio e insere-se ao lado da faringe e margem posterior da cartilagem tireóide da laringe.

O **palatofaríngeo** está incluído no chamado arco palatofaríngeo. Nasce da margem posterior do palato duro e da aponeurose palatina e insere-se na parede da faringe.

O **salpingofaríngeo** nasce da margem posterior da cartilagem da tuba, confunde-se com o palatofaríngeo e insere-se nas paredes lateral e posterior da faringe. Ele está incluído na **prega salpingofaríngea**.

Todos os músculos da faringe, com exceção do estilofaríngeo, que é inervado pelo glossofaríngeo, são inervados por ramos do plexo faríngeo. Dois nervos contribuem para a formação deste plexo, o 9º e o 10º pares cranianos. Acredita-se, entretanto, que algumas fibras que inervam os músculos da faringe pertençam à raiz bulbar do n. acessório (11º par craniano).

Todos os músculos faríngeos agem na deglutição e não tem sentido examinar suas ações individualmente (ver mecanismo da deglutição).

A **inervação motora** da faringe já foi descrita. As **fibras sensitivas** que a ela chegam, partindo do plexo faríngeo, provêm do n. glossofaríngeo e inervam a maior parte da faringe. Mas, além delas, a parte nasal da faringe é também inervada pelo ramo faríngeo do gânglio pterigopalatino; a parte nasal, pelo ramo tonsilar do glossofaríngeo e a parte laríngea, pelo ramo laríngeo interno do vago.

A faringe é irrigada principalmente pelas artérias faríngea ascendente e tireóidea superior, ramos da carótida externa. **Sob a mucosa, as veias formam um rico plexo venoso (coxim venoso da faringe)** que

também existe externamente, no seu contorno posterior. **Acredita-se que estes plexos venosos tornam mais suave a passagem do bolo alimentar.**

Os linfáticos da faringe drenam para linfonodos cervicais profundos.

12.5 – Porção Cervical do Esôfago

O esôfago é um tubo de conexão entre a faringe e o estômago e, portanto, **atravessa o pescoço, o tórax e o abdome**. Sua porção cervical compreende a 5ª parte do seu comprimento total e **começa na junção faringoesofágica, no nível da 6ª vértebra cervical**. O esôfago apresenta vários estreitamentos e um deles localiza-se na porção cervical, devido ao m. constritor inferior da faringe, pois as fibras cricofaríngeas deste músculo atuam como um esfíncter para o esôfago. Os estratos musculares externo e interno da porção mais cranial do esôfago consistem em musculatura estriada esquelética, fixada pelo tendão cricoesofágico no dorso da cartilagem cricóide.

A porção cervical do esôfago é imediatamente anterior ao ligamento longitudinal anterior da coluna vertebral e aos músculos pré-vertebrais, e diretamente posterior à traquéia.

Os vasos tireóideos inferiores constituem sua principal fonte de irrigação. **Entretanto, a traquéia cobre o contorno direito do esôfago, ao passo que o contorno esquerdo se projeta lateralmente. Os nervos laríngeos recorrentes situam-se nos sulcos traqueoesofágicos e inervam o esôfago. Os vasos tireóideos inferiores são sua principal fonte de irrigação.**

Deglutição

A deglutição é produto de mecanismos altamente complexos. Por esta razão foi necessário descrever previamente várias estruturas faríngeas e da cavidade oral para poder analisá-la corretamente.

A deglutição tem duas fases:

- na **1ª fase**, voluntária, **o bolo alimentar é levado, posterior e superiormente, para o espaço entre os arcos palatoglossos** pela ação combinada dos músculos milo-hióideo e estiloglosso. **A respiração é suspensa e o istmo das fauces é reflexamente ocluído pela ação coordenada dos mm. tensor e levantador do véu palatino**, os quais tracionam o palato mole em direção à parede posterior da faringe, isto é, posterior e superiormente. **A oclusão do istmo das fauces é completada pela ação do m. constritor superior da faringe** que coloca a parede posterior da faringe em contato com a face superior do palato mole;
- na **2ª fase**, involuntária, **o bolo alimentar passa através da parte oral e laríngea da faringe para alcançar a parte superior do esôfago, onde é temporariamente retardado pela ação do esfíncter cricofaríngeo**. Durante esta fase a abertura da laringe está ocluída: a epiglote é tracionada posterior e inferiormente pela ação das pregas ariepiglóticas, enquanto os mm. tireoepiglóticos alargam o ádito da laringe, reduzindo-o a uma fenda transversal. O bolo alimentar passa de cada lado da epiglote escoando-se como dois rios pelos recessos piriformes. Ao mesmo tempo, os mm. supra-hióideos elevam a laringe, removendo a obstrução que poderia ocorrer pela pressão da face posterior da cartilagem cricóide contra o corpo da 6ª vértebra cervical. O bolo alimentar acumula-se, então, na parte mais distal da laringofaringe e o esfíncter cricofaríngeo relaxa-se para permitir sua passagem para o esôfago. Finalmente, os músculos infra-hióideos e a gravidade trazem a laringe para a sua posição normal.

Usualmente os lábios estão em contato durante a deglutição e é difícil deglutir se eles permanecem separados. Do mesmo modo, a deglutição é praticamente impossível sem a oclusão dos dentes.

12.6 – Laringe

A laringe é um órgão do sistema respiratório que comunica a parte inferior da faringe com a traquéia, possuindo tríplice função:

- age como uma válvula para impedir não só a passagem de ar durante a deglutição como também que partículas alimentares possam penetrar na via respiratória;
- é via aerífera;
- é órgão essencial da formação dos sons (função vocalizadora).

Trata-se de uma estrutura semi-rígida, com esqueleto cartilagíneo, no qual as cartilagens se articulam em articulações sinoviais. Durante a puberdade, no homem, a laringe cresce rapidamente em tamanho e as pregas vocais tornam-se cerca de 1 cm mais longas, fazendo com que o limite inferior do tom de voz caia de uma oitava. Nas mulheres, essas alterações, inclusive no tom da voz, são muito menos acentuadas. A laringe é bastante superficial (anteriormente) e está em relação, posteriormente, com a laringofaringe.

12.6.1 – Cartilagens

As cartilagens da laringe (Figs. 20.105A, B e C e 20.106) são **a tireóidea, a cricóidea e a epiglote (ímpares) e a aritenóidea, a corniculada e a cuneiforme (pares)**. As cartilagens tireóidea, cricóidea e aritenóidea são cartilagens hialinas e podem sofrer calcificação, que se inicia depois dos 20 anos. As restantes são cartilagens elásticas.

Cartilagem Tireóide

A cartilagem tireóide constitui-se de **duas lâminas divergentes** unidas anteriormente em ângulo de 90º, no homem, e aproximadamente 120º na mulher, o que lhe confere a forma de escudo (tireóide significa "em forma de escudo"). No ponto de união das lâminas, superiormente, há uma projeção anterior, a **proeminência laríngea** ("pomo-de-adão"), mais acentuada no homem,

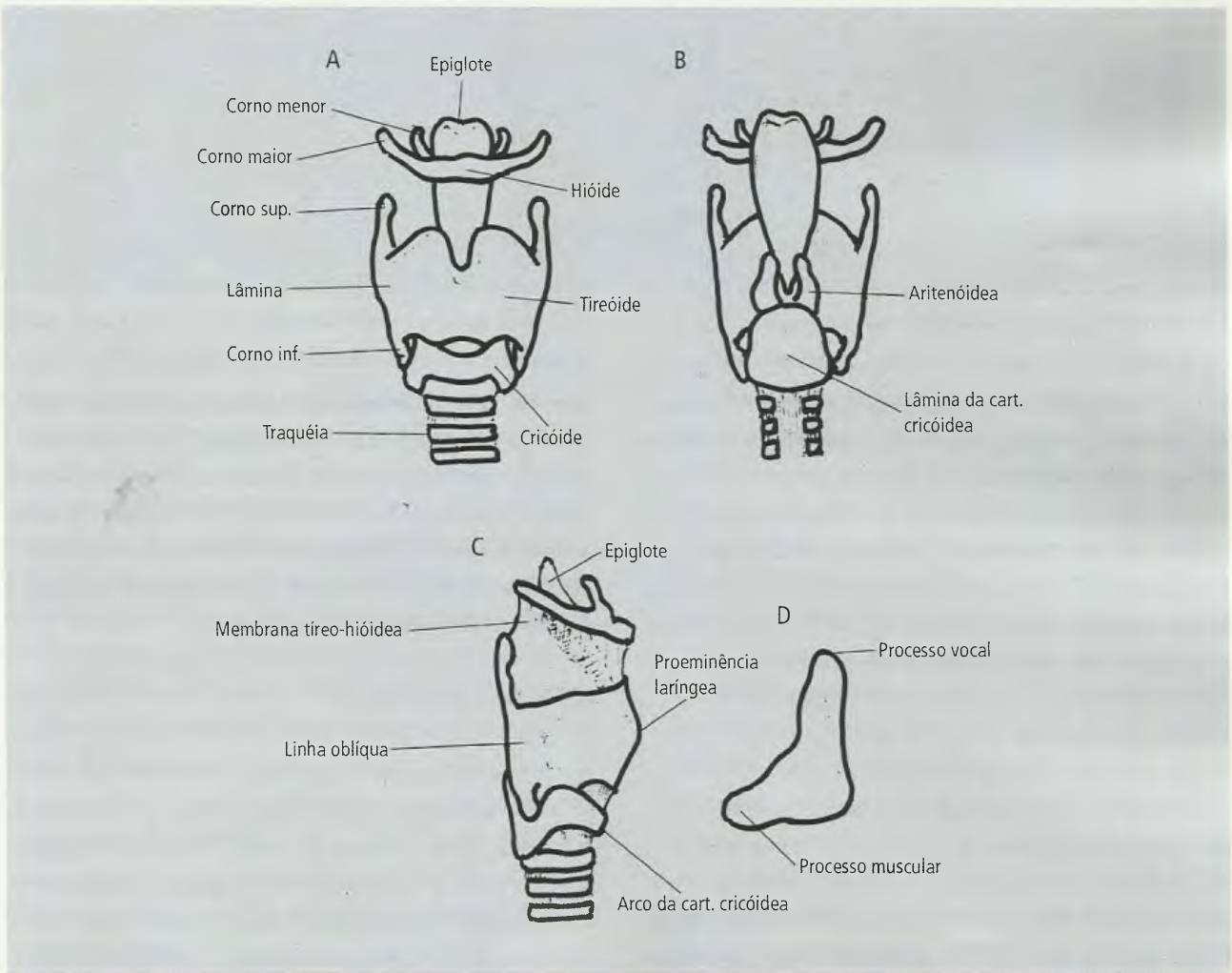


Fig. 20.105 Cartilagens da laringe. A – Vista anterior. B – Vista posterior. C – Vista lateral. Em D, vista superior da cartilagem aritenóidea para mostrar os processos muscular e vocal.

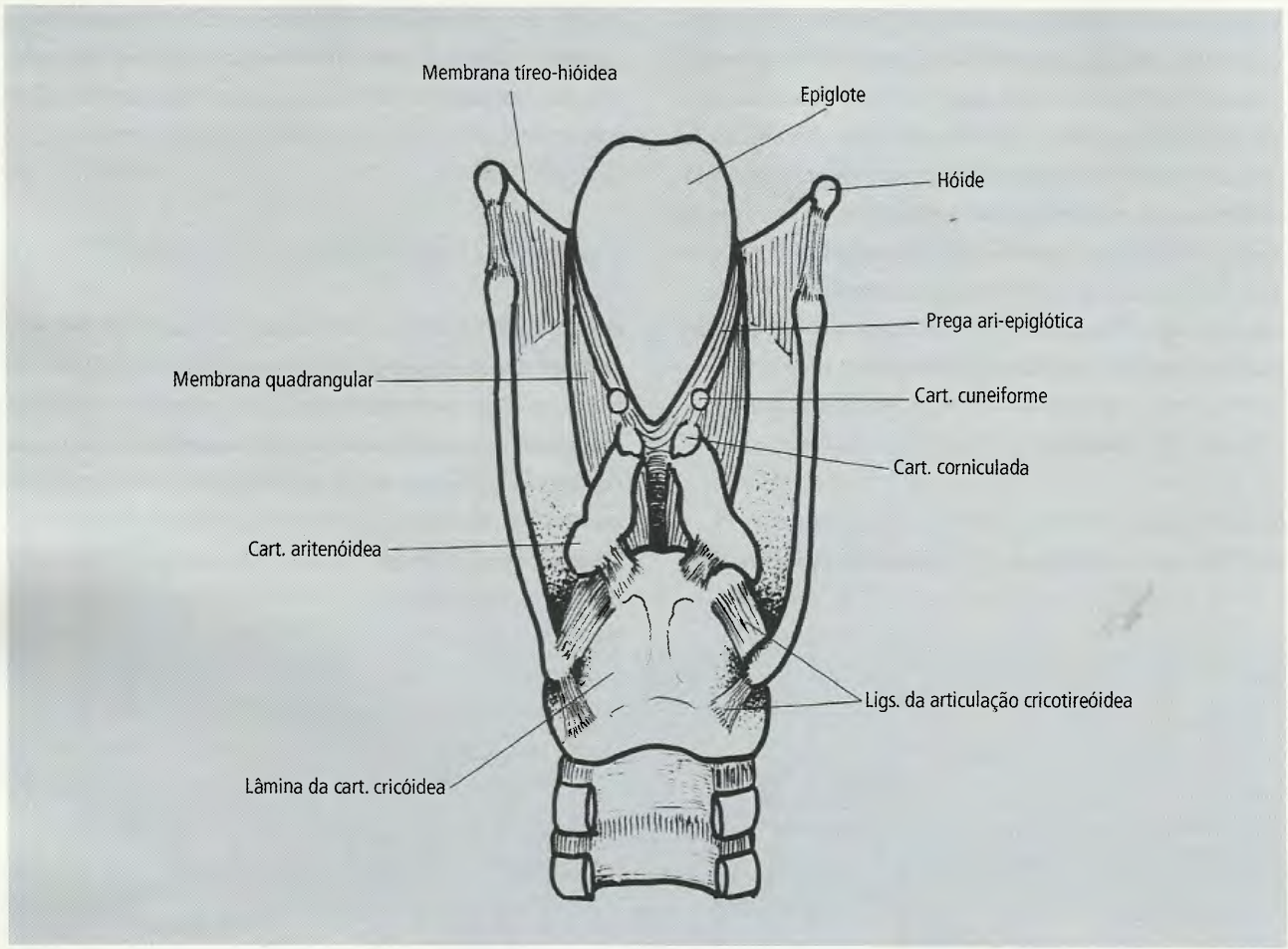


Fig. 20.106 Membranas e ligamentos da laringe.

palpável e visível *in vivo*. As margens superior e inferior das lâminas divergem formando as **incisuras tireóideas, superior** e **inferior**. Já a margem posterior de cada lâmina prolonga-se superior e inferiormente para formar os **cornos superior** e **inferior**, respectivamente. Na superfície lateral de cada lâmina vê-se uma crista, a **linha oblíqua**, onde se fixam os mm. constritor inferior da faringe, esternotireóideo e tíreo-hióideo.

Cartilagem Cricóide

A cartilagem cricóidea recebe este nome porque cricóide significa "em forma de anel" e esta é exatamente a sua forma, com uma placa posterior, a **lâmina**, e um **arco anterior** (Fig. 20.105A, B e C). **Nas suas faces laterais há facetas que se articulam com os cornos inferiores da cartilagem tireóidea (face articular tireóidea), e outras, na parte póstero-superior de sua lâmina, que se articulam com as cartilagens aritenóideas (face articular aritenóidea).** No plano mediano da lâmina eleva-se uma crista que serve de inserção para a musculatura longitudinal do esôfago (**tendão cricoesofágico**). **A margem inferior da cartilagem cricóidea marca o término da laringe e da faringe e o início da traquéia e do esôfago.**

Cartilagens Aritenóideas

As cartilagens aritenóideas (Fig. 20.105B e D) situam-se sobre a margem posterior da lâmina da cartilagem cricóidea. Têm a forma de uma pirâmide triangular, apresentando um **ápice superior, que se articula com a cartilagem corniculada, e uma base inferior.** Desta destacam-se dois **processos: vocal, anteriormente, e muscular, lateralmente.** O processo vocal é a única parte dessas cartilagens que não sofre ossificação, pois é

constituído de cartilagem elástica. Nele insere-se o ligamento vocal. No processo muscular inserem-se os mm. tireoaritenóideo e cricoaritenóideos, lateral e posterior. A face medial da cartilagem aritenóidea é recoberta pela mucosa da laringe. Músculos e ligamentos cobrem a maior parte das cartilagens aritenóideas.

Cartilagens Corniculadas

As **cartilagens corniculadas** (Fig. 20.106), direita e esquerda, estão situadas no ápice da cartilagem aritenóidea correspondente, na espessura da prega ariepiglótica.

Cartilagens Cuneiformes

As **cartilagens cuneiformes** (Fig. 20.106), direita e esquerda, localizam-se na prega ariepiglótica, na frente da cartilagem corniculada.

Epiglote

A epiglote contém a cartilagem epiglótica (Fig. 20.105A, B e C), ímpar e mediana, que tem a forma de uma folha. A sua porção superior é livre, larga e arredondada, ao passo que a inferior, o **pecíolo da epiglote, está fixada à porção mediana do osso hióide e à cartilagem tireóide pelos ligamentos hioepiglótico e tireoepiglótico, respectivamente**. Sua face posterior, a sua margem superior e a parte superior de sua face anterior são recobertas pela mucosa da laringe. **A cartilagem epiglótica está unida ao ápice da cartilagem aritenóidea, de cada lado, por uma prega da mucosa, a prega ariepiglótica.** Como já foi dito, estão inclusas nestas pregas as pequenas **cartilagens corniculadas** e **cuneiformes**, que são inconstantes. As **pregas glossoepiglóticas**, que unem a base da língua à epiglote, podem ser consideradas como ligamentos extrínsecos desta cartilagem.

12.6.2 – Articulações

Dois pares de articulações sinoviais devem ser mencionadas na laringe:

- a **articulação cricotireóidea**, que ocorre entre os cornos inferiores da cartilagem tireóidea e a face lateral da cartilagem cricóidea, **permitindo movimentos de flexão e extensão de uma cartilagem sobre a outra**;
- a **articulação cricoaritenóidea**, que ocorre entre as bases das cartilagens aritenóideas e face superior das cartilagens cricóideas. As superfícies de contato são incrongruentes, mas a articulação **permite o movimento de rotação das aritenóideas em torno de um eixo vertical, bem como a tração lateral daquelas cartilagens**.

Ligamentos

Diversas estruturas ligamentosas devem ser referidas com relação à laringe. São elas:

- a **membrana tíreo-hióidea**, que liga a margem superior da cartilagem tireóidea à margem súpero-posterior do osso hióide (Figs. 20.105C e 20.106). A membrana é espessada na sua porção mediana (**ligamento tíreo-hióideo mediano**) e nas suas margens livres posteriores (**ligamentos tíreo-hióideos laterais**), nos quais podem existir incrustações cartilagíneas (**cartilagem tritícea**). **O ramo laríngeo interno do n. laríngico superior e a a. laríngea superior (da a. tireóidea superior) perfuram lateralmente a membrana tíreo-hióidea;**
- o **cone elástico** e o **ligamento cricotireóideo** (Fig. 20.107), que, em conjunto, constituem uma lâmina de tecido conjuntivo cuja inserção inferior se faz em toda a margem superior do arco da cartilagem cricóidea, de uma faceta articular a outra. A parte mediana desta lâmina prende-se superiormente à cartilagem tireóide, constituindo o **ligamento cricotireóideo mediano.** As partes laterais não se prendem à margem inferior da cartilagem tireóidea: passam internamente a ela e prendem-se, posteriormente, aos processos vocais da cartilagem aritenóidea e, anteriormente, encontram-se, ao se inserirem, medianamente, na metade da face posterior do ângulo da cartilagem tireóidea. Estas partes laterais formam o cone elástico, um de cada lado. A margem superior, livre, de cada cone elástico, constitui o **ligamento vocal, elástico, o qual após ser revestido por músculos e mucosa constituirá a prega vocal**;

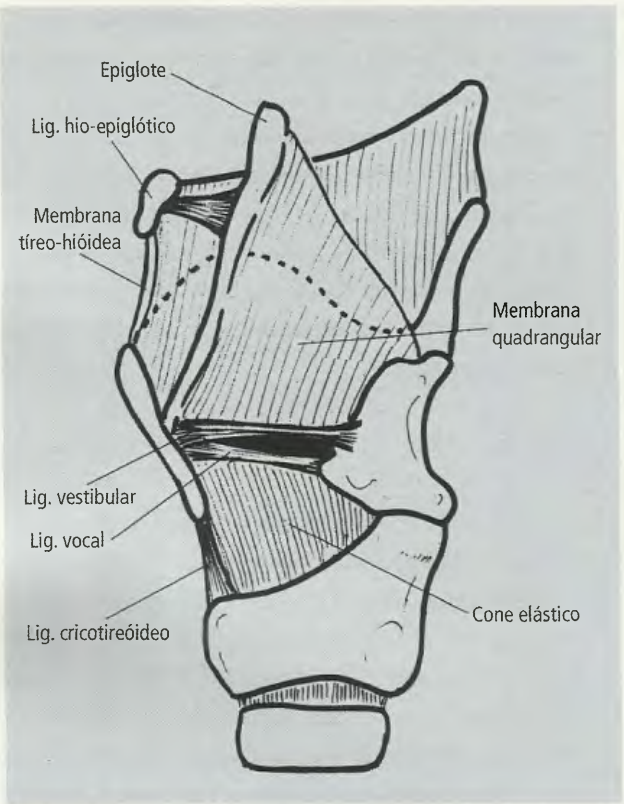


Fig. 20.107 Cone elástico e membrana quadrangular da laringe. Metade da cartilagem tireóidea foi removida.

- a **membrana quadrangular** (Figs. 20.106 e 20.107) é uma delgada lâmina conjuntiva que se prende superiormente na prega ariepiglótica e que inferiormente termina em uma margem livre, o **ligamento vestibular**. Anteriormente, a membrana quadrangular prende-se na face posterior do ângulo da cartilagem tireóidea. Desta forma, o ligamento vestibular vai da cartilagem aritenóidea ao ângulo da cartilagem tireóidea, **situando-se alguns milímetros acima do ligamento vocal. O ligamento vestibular é a estrutura de sustentação da prega vestibular (ou falsa prega vocal) e o limite superior do ventrículo da laringe** (veja adiante).

12.6.3 – Ádito e Cavidade da Laringe

O **ádito da laringe** é considerado a entrada da laringe e encaminha o ar da parte laríngea da faringe para dentro da cavidade da laríngе. Seus limites são a margem da epiglote, as pregas ariepiglóticas e, posteriormente, uma prega que une as cartilagens aritenóideas (prega interaritenóidea). **O fechamento do ádito protege a via respiratória contra a penetração de partículas alimentares e corpos estranhos.**

A cavidade da laringe é dividida em três porções: **vestíbulo, ventrículos e sua porção intermediária e a cavidade infraglótica** (Fig. 20.108):

- o **vestíbulo vai do ádito da laringe às pregas vestibulares**. Estas, que vão da cartilagem tireóidea, anteriormente, à cartilagem aritenóidea, posteriormente, incluem os ligamentos vestibulares e são revestidas por mucosas. O espaço entre as pregas vestibulares é a **rima do vestíbulo**;
- os **ventrículos** correspondem a um espaço em forma de canoa, **de cada lado da cavidade da laringe, limitado superiormente pela prega vestibular e inferiormente pela prega vocal**, e ainda a **porção intermediária**, mediana, que se situa entre os espaços direito e esquerdo. Cada ventrículo apresenta um divertículo, o **sáculo**, que possui glândulas mistas, cuja secreção lubrifica as pregas vocais. As **pregas vocais estendem-se da cartilagem tireóidea ao processo vocal das cartilagens aritenóideas e incluem o ligamento e o músculo vocal, revestidos pela mucosa**. A **glote** abrange as pregas e os processos vocais. O intervalo entre eles é a **rima da glote**. A parte mais anterior da rima da glote, localizada entre as pregas vocais, é a sua parte **intermembranácea**, já a porção que se situa entre os processos vocais é a parte **intercartilagínea. O espasmo da glote é um dos acidentes freqüentes durante a anestesia geral. Enquanto as pregas vocais são de importância na produção da voz, as pregas vestibulares exercem função protetora e, normalmente, não participam da fonação.** É provável que as pregas vestibulares entrem em contato durante a deglutição;
- a **cavidade infraglótica**, situada entre as pregas vocais, superiormente, e o início da traquéia, inferiormente.

12.6.4 – Músculos

Há dois grupos de músculos da laringe, os **extrínsecos** e os **intrínsecos**. Os primeiros já foram descritos e compreendem **o tíreo-hióideo, o estilo-hióideo, o milo-hióideo, o digástrico, o estilofaríngeo e o pa-**

latofaríngeo, que são levantadores da laringe, e o omo-hióideo, o esterno-hióideo e o esternotireóideo, que são abaixadores da laringe.

Dos músculos intrínsecos da laringe três originam-se da cartilagem cricóide:

- o **m. cricotireóideo,** de trajeto ascendente e posterior, com suas fibras se inserindo na borda inferior da lâmina da cartilagem tireóidea e na borda anterior do corno inferior (Fig. 20.109);
- o **m. cricoaritenóideo lateral**, de trajeto posterior, com suas fibras se inserindo no processo muscular da cartilagem aritenóidea (Fig. 20.110);
- o **m. cricoaritenóideo, posterior**, cujas fibras, com trajeto lateral, inserem-se no processo muscular da cartilagem aritenóidea (Figs. 20.110 e 20.111).

Dois músculos, intimamente ligados entre si, unem as cartilagens tireóidea e aritenóideas:

- o **m. tireoaritenóideo** vai da face lateral da cartilagem aritenóidea à face posterior da cartilagem tireóide nas proximidades do plano mediano. Suas fibras são paralelas ao ligamento vocal e estão fixadas à borda lateral deste ligamento onde constituem o m. vocal (Figs. 20.110 e 20.111);
- o **m. vocal**, já descrito com o m. tireoaritenóideo.

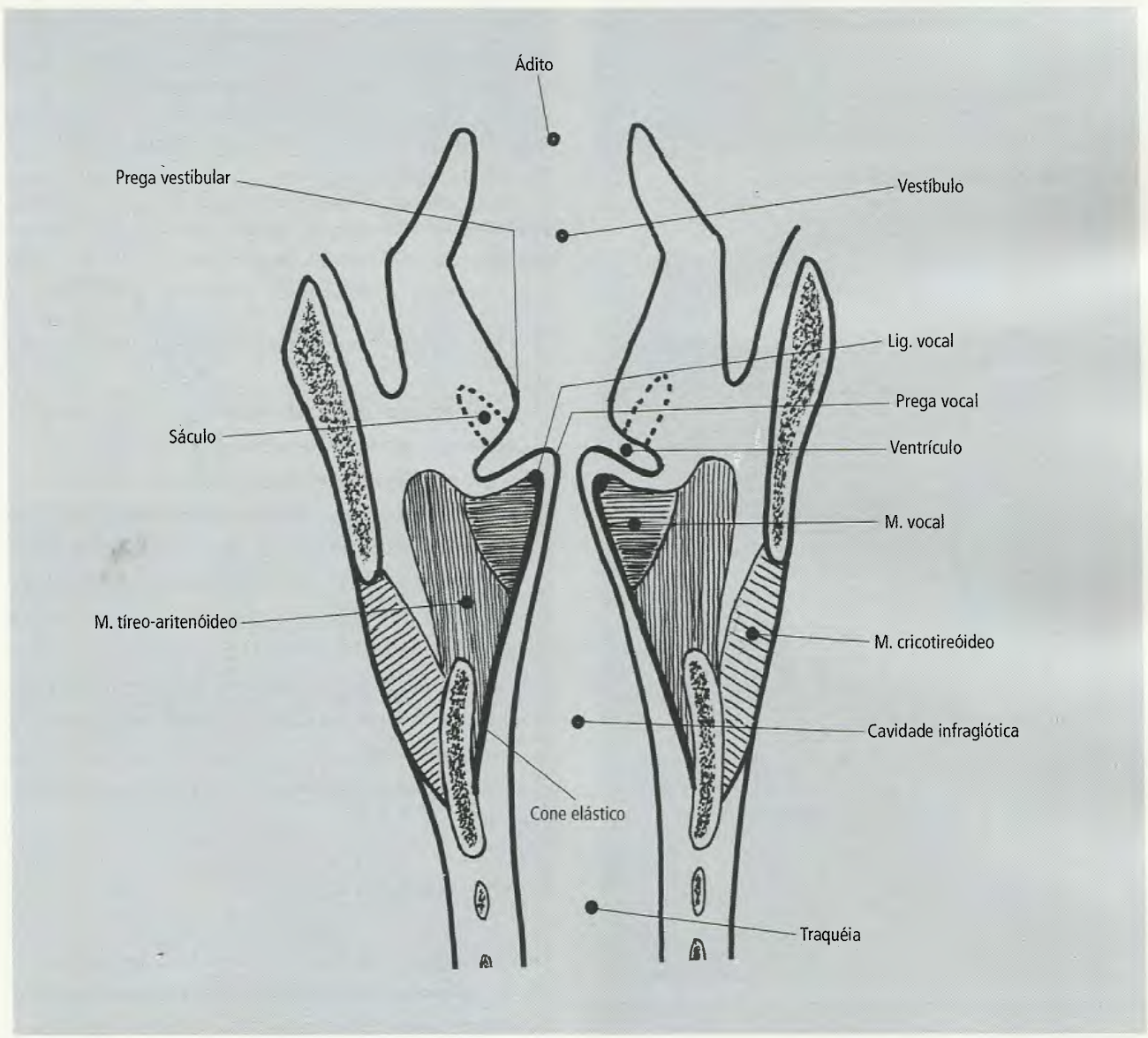


Fig. 20.108 Cavidade da laringe.

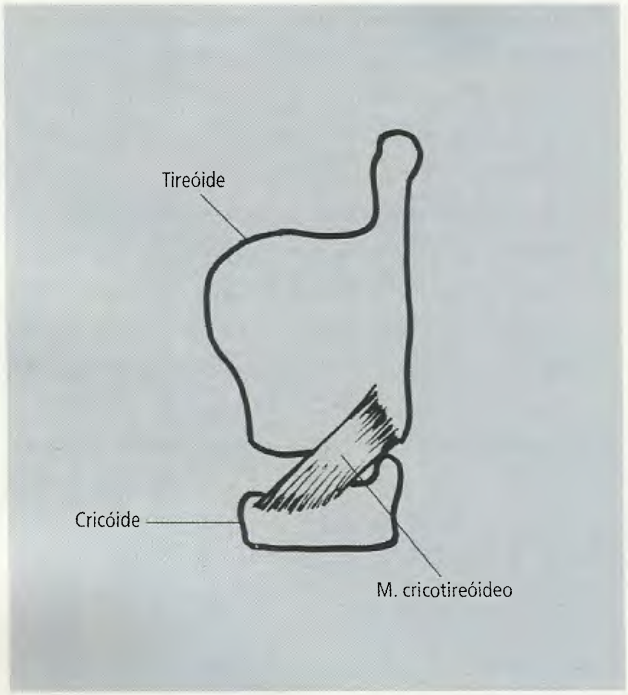


Fig. 20.109 Músculos intrínsecos da laringe.

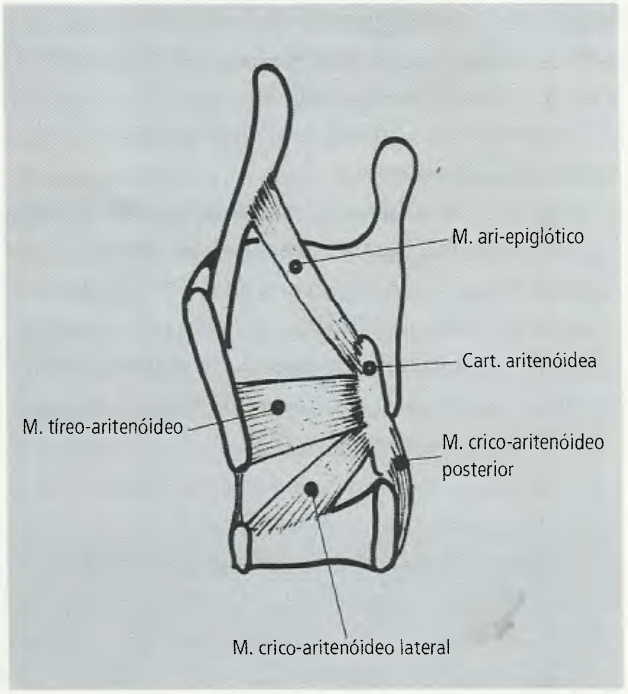


Fig. 20.111 Músculos intrínsecos da laringe. O m. ariepiglótico não foi mencionado no texto: é formado por fibras do m. aritenóide oblíquo que se continuam na prega ariepiglótica e podem alcançar a epiglote.

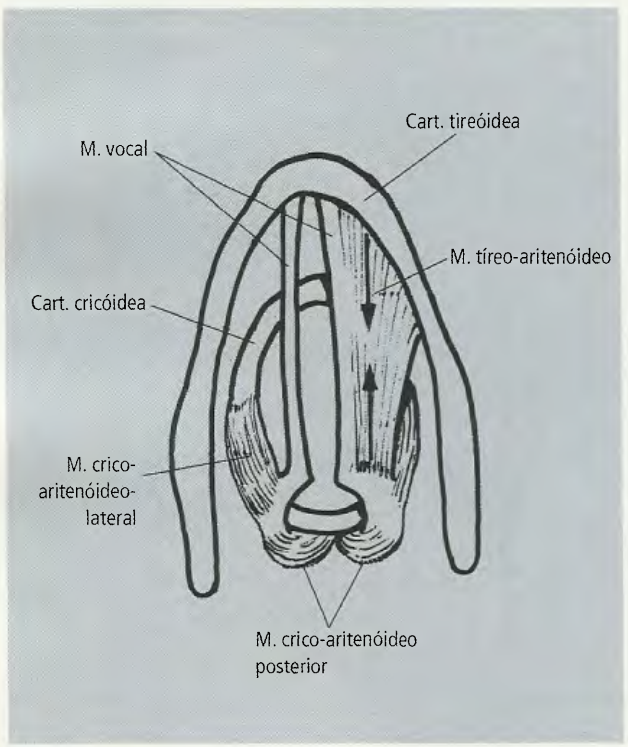


Fig. 20.110 Músculos intrínsecos da laringe. Laringe em vista superior. As setas mostram a direção da tração exercida pelo m. tireoaritenóideo.

Dois músculos unem as cartilagens aritenóideas entre si:

- o **m. aritenóideo transverso**, que une posteriormente as cartilagens aritenóideas (Fig. 20.112);
- o **m. aritenóideo oblíquo**, formado por dois feixes musculares que cruzam posteriormente o aritenóideo transverso (Fig. 20.112) e se fixam, por um lado, no processo muscular da cartilagem aritenóidea e, por outro, no ápice da cartilagem aritenóidea do lado oposto.

Finalmente, dois músculos unem as cartilagens aritenóideas à epiglote (**m. ariepiglótico**, que é parte do m. aritenóideo oblíquo) e a cartilagem tireóidea à epiglote (**m. tireoepiglótico**, que é parte do m. tireoaritenóideo).

12.6.5 – Inervação e Ações

Todos os músculos intrínsecos da laringe, com exceção do cricotireóideo, são inervados pelo n. laríngeo recorrente, ramo do n. vago. O cricotireóideo é inervado pelo ramo laríngeo externo do n. laríngeo supe-

rior do n. vago. Acredita-se que as fibras que inervam estes músculos, entretanto, se originam da raiz bulbar do n. acessório e apenas são distribuídas pelo vago.

As ações principais dos músculos intrínsecos da laringe são as seguintes:

- **tensionar ou relaxar o ligamento vocal**, ou seja, aumentar ou encurtar a distância que separa as cartilagens aritenóideas e tireóidea;
- **aduzir ou abduzir os ligamentos vocais**, ou seja, afastar ou aproximar do plano mediano os ligamentos vocais. Conseqüentemente, significa aumentar ou reduzir a rima da glote;
- **ocluir o ádito da laringe**, ou seja, fechar a entrada da laringe.

O m. cricotireóideo é o principal tensor do ligamento vocal. Ele aproxima as margens anteriores das cartilagens cricóidea e tireóidea, aumentando as distâncias entre as duas cartilagens e, conseqüentemente, tensionando o ligamento vocal (Fig. 20.113).

A ação oposta é feita pelo **m. tireoaritenóideo que traciona a cartilagem aritenóidea em direção à cartilagem tireóidea, reduzindo a distância que as separa e relaxando o ligamento vocal**. Deve ser ressaltado que o m. vocal, parte do tireoaritenóideo, é capaz de alterar a tensão de partes isoladas do ligamento vocal.

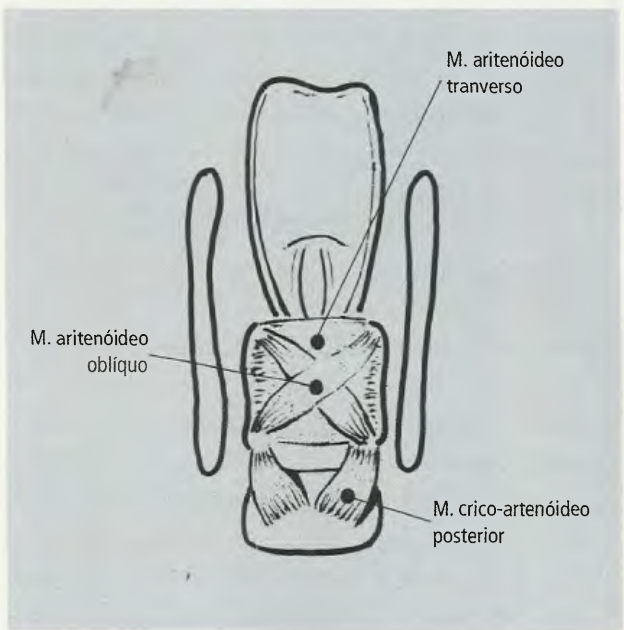


Fig. 20.112 Músculos intrínsecos da laringe.

O m. cricoaritenóideo posterior é o principal abdutor do ligamento vocal. Ele traciona os processos musculares das cartilagens aritenóideas em direção ao plano mediano (Fig. 20.114A). Deste modo, estas cartilagens fazem uma rotação em torno de um eixo vertical, fazendo com que os processos vocais se desloquem lateralmente. A rima da glote, portanto, nesta ação, tanto na sua parte intermembrácea (ligamento vocal), quanto na sua parte intercartilagínea (processos vocais das aritenóideas), aumenta. **A ação oposta, isto é, a aproximação dos ligamentos vocais do plano mediano (adução), com fechamento da rima da glote, é feita pelos mm. cricoaritenóideo lateral** (Fig. 20.114B) **e aritenóideo transverso**. O 1º traciona os processos musculares lateralmente, uma ação diretamente oposta à do m. cricoaritenóideo posterior, e o 2º traciona as cartilagens aritenóideas uma para junto da outra (Fig. 20.112).

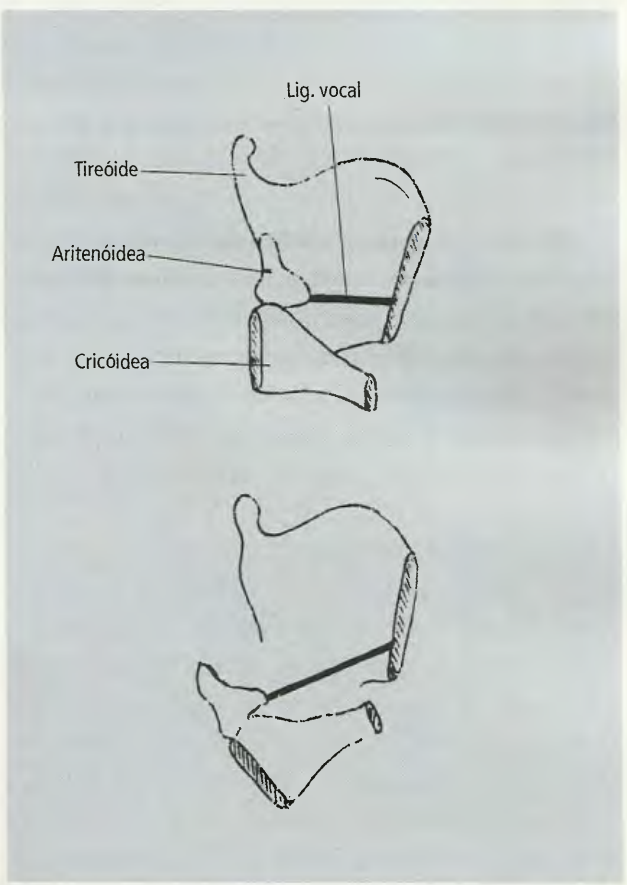


Fig. 20.113 Ação do m. cricotireóideo tensionando o ligamento vocal.

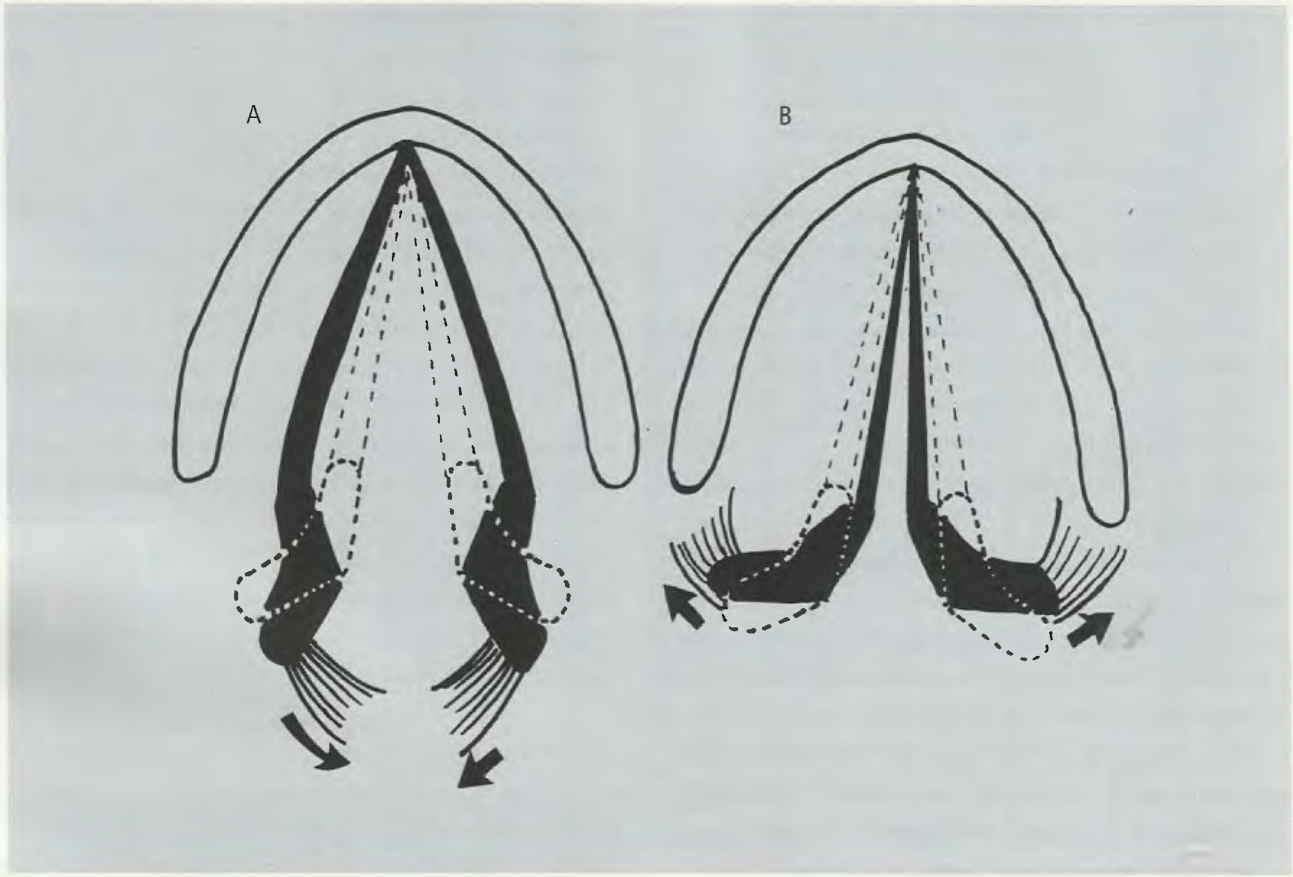


Fig. 20.114 Ação dos mm. cricoaritenóideos. Em A, a ação do cricoaritenóideo posterior na abdução do ligamento vocal. Em B, a ação do cricotireóideo lateral na adução do ligamento vocal. A posição inicial do ligamento aparece tracejado e a posição final, em preto.

Os mm. que ocluem o ádito da laringe são o ariepiglótico, tireoepiglótico e aritenóideos oblíquos. O ariepiglótico aproxima a cartilagem epiglótica das cartilagens aritenóideas, o que fecha o ádito da laringe. O tireoepiglótico transforma o ádito numa fenda transversal, o que auxilia a sua oclusão. Os aritenóideos oblíquos são auxiliares dos mm. ariepiglóticos.

12.6.6 – Vasos e Nervos

A mucosa da laringe é inervada por dois nervos: o **ramo interno do n. laríngeo superior** e o **n. laríngeo recorrente**. O 1º inerva a mucosa da laringe, da epiglote até as pregas vocais. O 2º é responsável pela inervação sensitiva, inferiormente às pregas vocais. **Assim, a rima da glote é a linha divisória entre os territórios de inervação do laríngeo superior e do laríngeo recorrente.**

As **aa. laríngeas**, **superior** e **inferior**, ramos, respectivamente, das aa. tireóidea superior e inferior, **irrigam a laringe.** A laríngea superior acompanha o n. laríngeo interno e ambos perfuram a membrana tíreo-hióidea para penetrar na laringe. A laríngea inferior acompanha o n. laríngeo recorrente. As veias acompanham as artérias, e os linfáticos drenam para os linfonodos cervicais profundos.

12.6.7 – Fonação

Embora não se possa dizer que o mecanismo da fonação esteja completamente esclarecido, parece claro que ele depende do escape de ar através da laringe, produzindo vibrações que são modificadas pela língua, pelos lábios, pelo palato e em vários ressoadores, como a faringe e a cavidade oral. As vibrações da coluna aérea dependem em parte das modificações do volume da cavidade da laringe, em parte da posição das pregas vocais e, em parte, da tensão do ligamento vocal.

12.7 – Traquéia Cervical

A traquéia cervical (Fig. 20.115) está em continuação com a laringe. **Trata-se de um tubo formado por uma série de anéis incompletos de cartilagem hialina que se estende do pescoço ao tórax, onde se divide nos brônquios principais direito e esquerdo.** Está recoberta anterior e lateralmente pelo istmo e pelos lobos laterais da glândula tireóide. Os nervos laríngeos recorrentes correm no sulco traqueoesofágico. O esôfago é posterior a ela. A porção torácica da traquéia é descrita no Capítulo 21.

Nas obstruções respiratórias agudas é, às vezes, necessária a abertura cirúrgica da traquéia (traqueostomia). A incisão cutânea é feita desde a incisura tireóidea até um ponto logo acima do manúbrio do esterno. Após a exposição da traquéia, são seccionados o 3º e 4º anéis traqueais. Dependendo da urgência, pode-se também fazer uma **cricostomia, seccionando o ligamento cricotireóideo por uma incisão transversal.**

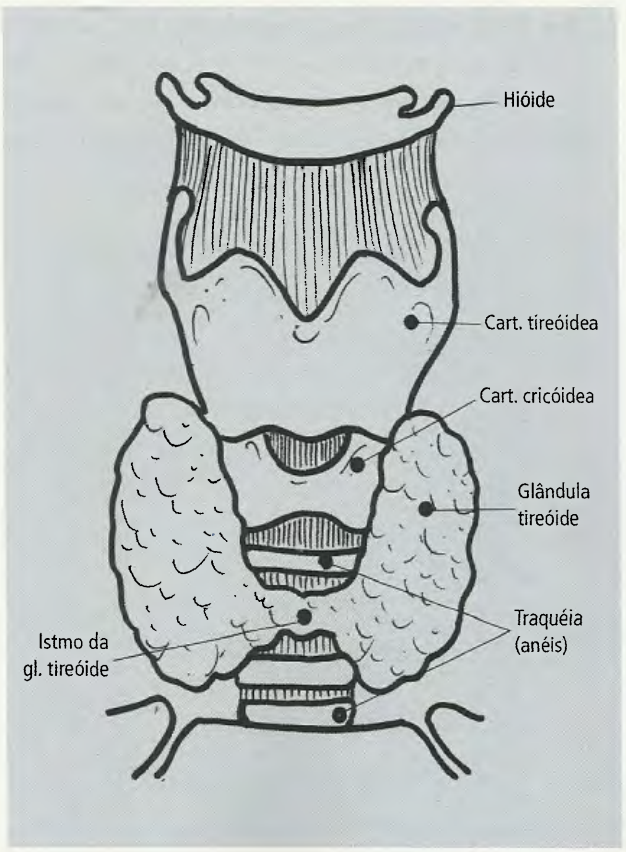


Fig. 20.115 Traquéia cervical.

13.0 – ÓRGÃOS DA VISÃO

13.1 – Órbita

A órbita é uma extensão do neurocrânio em torno do olho e do n. óptico, **compreendendo partes moles e ósseas.** A parte óssea assemelha-se a uma pirâmide oca, com base anterior e ápice posterior. **As paredes mediais das duas pirâmides são paralelas** (Fig. 20.116), **ao passo que as paredes laterais, se prolongadas, convergiriam formando um ângulo reto.** Superiormente à órbita está a fossa craniana anterior (Fig. 20.89) e, inferiormente, a maxila (com o seio maxilar). Medialmente a elas estão os seios etmoidais e a parte superior da cavidade nasal; lateralmente, a fossa temporal. O vértice está voltado para a fossa craniana média.

Na parte óssea da órbita os seguintes aspectos devem merecer particular atenção:

- o **canal óptico**, situado medialmente no ápice da órbita, **é uma abertura circular pela qual passam o n. óptico e a a. oftálmica**;
- a **fissura orbital superior**, lateral ao canal óptico, que comunica a órbita com a fossa craniana média, e **dá passagem ao n. oftálmico, às veias oftálmicas e aos nervos cranianos oculomotor, troclear e abducente**;
- a **fissura orbital inferior**, lateral ao canal óptico, que comunica a órbita com as fossas infratemporal e pterigopalatina e continua-se no assoalho da órbita com o **sulco e canal infra-orbitais**, que acabam por abrir-se na face pelo forame infra-orbital. **Pela fissura orbital inferior e pelo sulco infra-orbital**

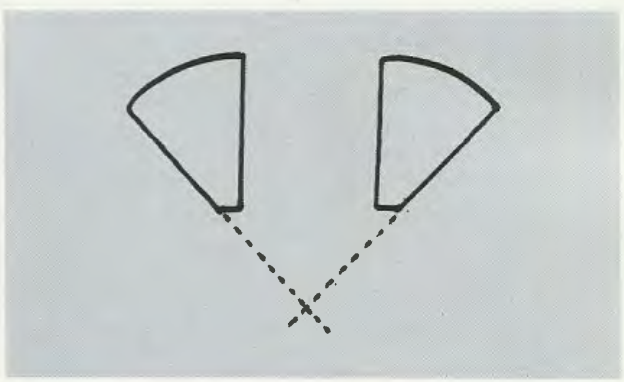


Fig. 20.116 Órbitas (esquemático).

passam o nervo e a artéria infra-orbitais. O nervo infra-orbital é a continuação direta do n. maxilar;

- os **forames etmoidais**, **anterior** e **posterior**, na parede medial da órbita, são duas pequenas aberturas, que **dão passagem aos nervos e às artérias do mesmo nome para a fossa craniana anterior**;
- a **fossa do saco lacrimal**, na parede medial da órbita, é uma pequena depressão que aloja o **saco lacrimal**.

A dura-máter da fossa craniana média passa através do canal óptico e divide-se em duas lâminas: a lâmina externa forra a órbita e é denominada **periórbita**; a lâmina interna forma a **bainha do n. óptico** e continua-se com a bainha do bulbo ocular.

13.2 – Elementos de Proteção do Olho

Os elementos de proteção do olho são os **supercílios**, as **pálpebras**, a **túnica conjuntiva** e o **aparelho lacrimal**:

- os **supercílios**, colocados, com a forma de arco, sobre a margem superior da órbita, **impedem que o suor, escorrendo pela fronte, atinja o olho**;
- as **pálpebras** são duas dobras móveis, musculofibrosas, que **protegem o olho anteriormente e proporcionam repouso contra a luz**. As pálpebras, superior e inferior, encontram-se nos **ângulos medial** e **lateral do olho** (Fig. 20.117). Chama-se **rima das pálpebras** a abertura limitada pelas pálpebras superior e inferior. A margem livre de cada pálpebra possui pêlos, os cílios. Próximo à sua extremidade medial, a margem livre de cada pálpebra apresenta uma abertura, o **ponto lacrimal**. A pequena área adjacente ao ângulo medial do olho forma o **lago lacrimal**, cujo assoalho apresenta uma elevação avermelhada, a **carúncula lacrimal**. **Cada uma das pálpebras apresenta** (Fig. 20.118) **uma placa de tecido fibroso denso, o tarso, e um delgado septo orbital que prende a periferia do tarso ao contorno da órbita.** Tarsos e septo orbital são recobertos pelo músculo orbicular do olho. Nas extremidades mediais dos tarsos forma-se o **ligamento palpebral medial,** que se estende anteriormente ao saco lacrimal para prender-se à margem anterior da fossa do saco lacrimal. Na extremidade lateral forma-se o **ligamento palpebral lateral** que se fixa no contorno lateral da órbita. **A pele palpebral é delgada e muito distensível. Este fato, associado à ausência de tecido adiposo subcutâneo, permite o rápido acúmulo de líquidos neste nível (edema palpebral).** Três músculos (Fig. 20.119) relacionam-se com as pálpebras: o **m. levantador da pálpebra superior** e os **mm. tarsais superior** e **inferior**. O 1º será visto com os músculos

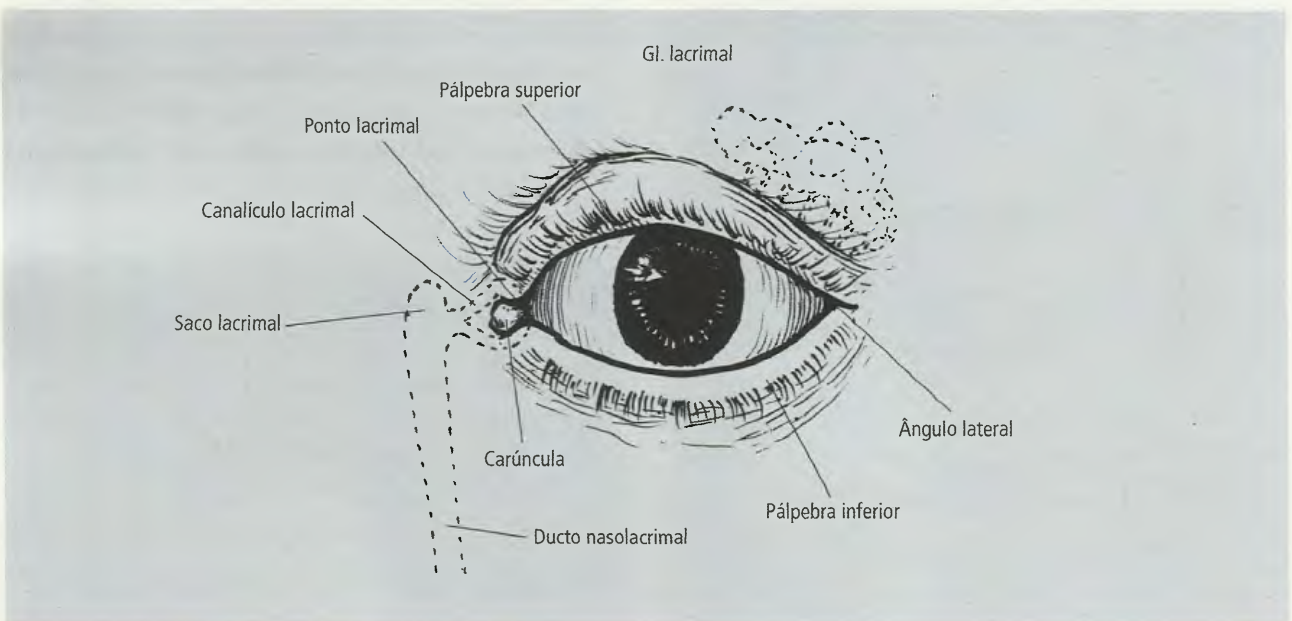


Fig 20.117 Pálpebras e aparelho lacrimal.

do olho. O m. tarsal superior (o inferior é pouco desenvolvido) une o m. levantador da pálpebra superior à margem superior do tarso;

- a **túnica conjuntiva** é a delgada túnica mucosa que reveste posteriormente as pálpebras e, anteriormente, o bulbo do olho (Fig. 20.119). Os **fórnices superior** e **inferior** são os fundos de saco formados pela reflexão da conjuntiva, a partir das pálpebras superior e inferior, para o bulbo do olho. **O fórnice superior recebe as aberturas dos ductos das glândulas lacrimais;**
- o **aparelho lacrimal**, que compreende a **glândula lacrimal e seus ductos e as vias lacrimais** (Fig. 20.120). A glândula lacrimal está alojada na **fossa da glândula**, no ângulo ântero-lateral do teto da órbita (osso frontal). Repousa sobre os mm. reto lateral e levantador da pálpebra superior. **Cerca de 12 ductos lacrimais drenam a glândula e abrem-se no fórnice superior da conjuntiva.** As lágrimas constituem a secreção da glândula lacrimal. **Elas umedecem o bulbo ocular, evitando assim o ressecamento do epitélio anterior da córnea.** O ato de piscar é importante para espalhar a secreção lacrimal sobre o bulbo ocular e para a manutenção de sua drenagem. As fibras secretoras para a glândula lacrimal são oriundas do n. facial. Como as lágrimas são produzidas continuamente, faz-se necessária a existência de um **sistema de drenagem**. Ele é for-

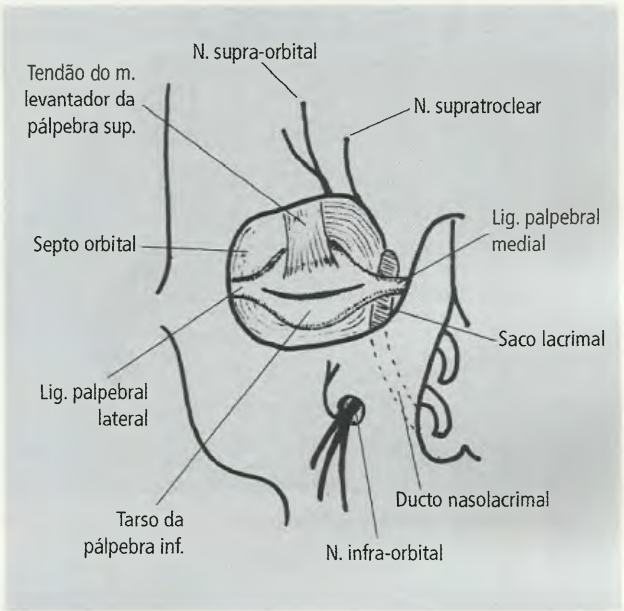


Fig. 20.118 Estruturas de sustentação das pálpebras.

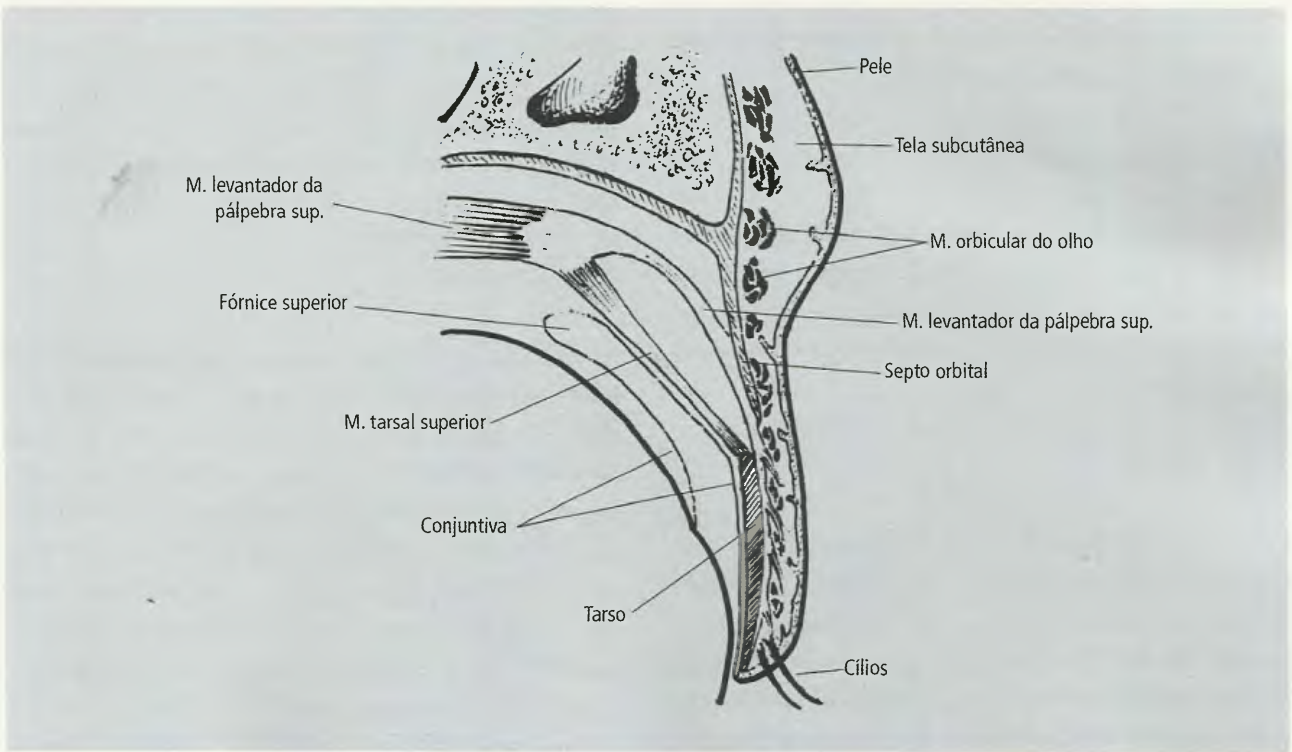


Fig. 20.119 Corte sagital da pálpebra superior.

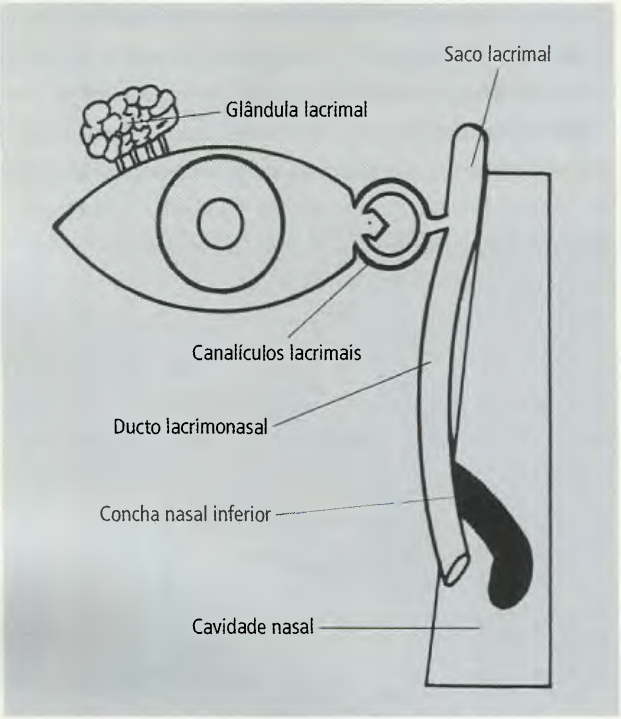


Fig. 20.120 Vias lacrimais (esquemático).

mado (Fig. 20.120) **por dois canalículos lacrimais que se iniciam no ângulo medial do olho e desembocam, depois de curto trajeto, no saco lacrimal.** O saco lacrimal, por sua vez, é continuado pelo **ducto lacrimonasal, que se abre no meato inferior da cavidade nasal.**

13.3 – Conteúdo da Órbita

O conteúdo da órbita compreende **o bulbo ocular, os músculos que movem o olho, os vasos e os nervos da órbita.** Tecido gorduroso preenche os espaços vazios entre estas estruturas e forma o **corpo adiposo da órbita.**

Bulbo Ocular

O bulbo ocular é uma estrutura altamente especializada e, portanto, a descrição que se segue é apenas o suficiente para dar uma idéia geral de sua estrutura e função. **Situado dentro da órbita, o 5º anterior do olho não é, entretanto, protegido por ela, pois deve estar exposto ao meio ambiente, sem interferência, para ser atingido pelos raios luminosos.** A parte exposta do bulbo ocular é protegida por estruturas flexíveis, como as pálpebras, já analisadas. Três túnicas concêntricas envolvem o bulbo ocular (Fig. 20.121): a **túnica fibrosa do blubo**, fibrosa, protetora, compreendendo a **córnea** e a **esclera**; a **túnica vascular do bulbo**, pigmentada, vascular, compreendendo a **íris**, o **corpo ciliar** e a **corióide;** e a **túnica interna do bulbo**, porção sensitiva, fotorreceptora, que compreende a **retina**.

Túnica Fibrosa

A **córnea** é a parte anterior, transparente, da túnica fibrosa do olho, e por ela penetram os raios luminosos. A maior parte da refração dos raios luminosos ocorre na córnea e não na **lente. A córnea é avascular e é nutrida por difusão**, mas possui inervação sensitiva (ramos do n. oftálmico). Quando a córnea não é um segmento de esfera regular, mas é mais curva em um meridiano do que em outro, resulta em embaçamento da visão, conhecido como **astigmatismo**.

A **esclera é a parte opaca**, posterior, da túnica fibrosa e sua porção anterior pode ser vista através da conjuntiva como o "branco do olho". Externamente ela está aderida, frouxamente, à **bainha do bulbo** que a envolve desde a margem da córnea até o nervo óptico. Como os músculos extrínsecos do olho estão fixados à esclera, eles têm de atravessar a bainha do bulbo que, inclusive, envia prolongamentos para revesti-los. **Fibras da esclera formam uma bainha para o n. óptico**, a qual se continua com a dura-máter.

Túnica Vascular

A corióide é a porção vascular, pigmentada da túnica vascular. Seus vasos nutrem principalmente a retina. O **corpo ciliar é um espessamento da túnica vascular e une a corióide com a íris.** É um órgão anular para cuja estrutura concorrem as duas lâminas da retina e a túnica vascular. Nele distingue-se um segmento posterior, que contém o **orbículo ciliar**, uma fita pouco proeminente em cuja superfície escura há pequenas cristas meridianas, as **pregas orbiculares**, resultantes de saliência de vasos. O segmento anterior é proeminente para o interior do olho devido à presença do **m. ciliar** e que apresenta na sua superfície livre os

processos ciliares, relevos que se dispõem como raios no equador da lente, separados entre si por **valéculas**. O conjunto dos processos ciliares com as valéculas constitui a **coroa ciliar**. O **m. ciliar** (Fig. 20.122) é um anel muscular entre a esclera e o corpo ciliar, próximo da **íris** e do **ângulo iridocorneal**. Suas fibras são meridionais, longitudinais, radiais e circulares. À parte posterior do corpo ciliar estão unidas fibras que, por outro lado, se prendem na **lente. Em conjunto elas constituem o ligamento suspensor da lente. Admite-se que a contração do músculo ciliar diminui a tensão das fibras do ligamento suspensor da lente, cuja porção central torna-se, então, mais curva, e o olho pode ser focado para objetos próximos. Este mecanismo é conhecido como acomodação.** No entanto, deve-se ressaltar que pairam ainda muitas dúvidas sobre a estrutura do m. ciliar e seu modo de funcionar. O m. ciliar é inervado por fibras parassimpáticas e, talvez, também por fibras simpáticas. **A íris é um diafragma circular, pigmentado, situado anteriormente à lente.** Sua margem periférica, **margem ciliar**, está em continuidade com o corpo ciliar, mas sua margem central, **margem pupilar**, é livre e limita uma abertura denominada **pupila**. Na raça branca, ao nascimento, todo o pigmento da íris situa-se em sua parte posterior, e, embora ele seja escuro, parece azul ou azulado quando visto através das outras camadas. Isto não ocorre, geralmente, nas raças de pele escura, pois nelas o pigmento se distribui por toda a íris. Se a parte mais anterior da íris se tornar densamente pigmentada, os olhos azuis se tornam castanhos (mais ou menos intenso); se a pigmentação anterior for menor, os olhos ficam cinzentos ou permanecem azuis. Quando não há pigmento, como no **albinismo**, a rica vascularização confere uma coloração rósea.

O importante com relação à íris é a sua capacidade de alterar o diâmetro da pupila, assim como faz o diafragma de uma máquina fotográfica. Esta

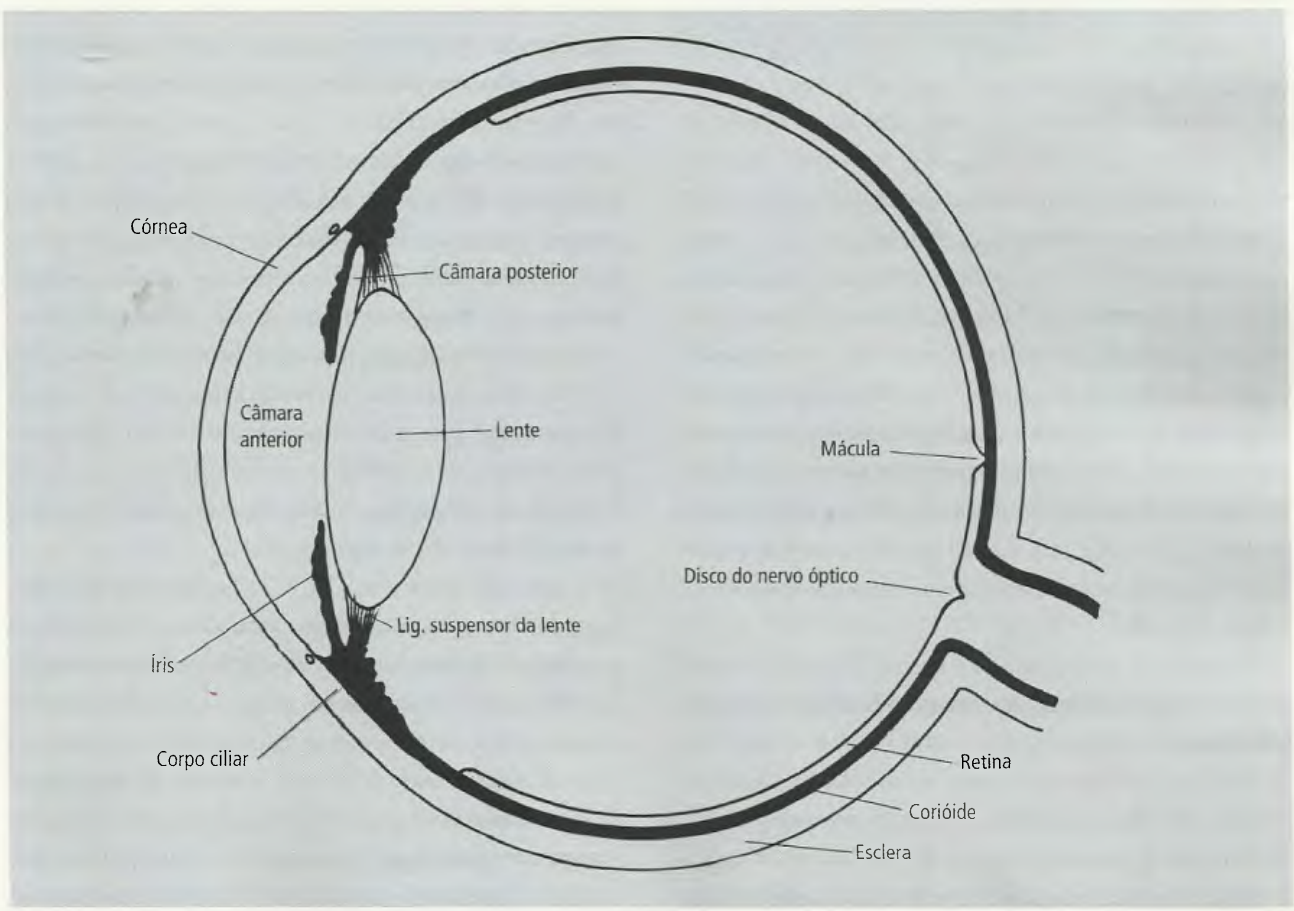


Fig. 20.121 Corte sagital do bulbo ocular.

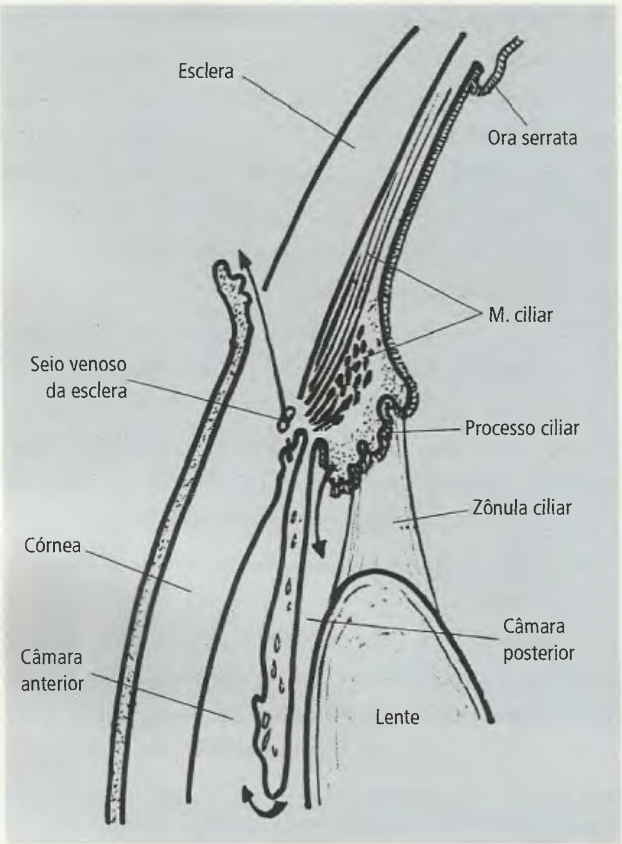


Fig. 20.122 Corte sagital do bulbo ocular.

alteração é feita por músculos lisos localizados na íris: o **m. esfíncter da pupila**, de forma circular, e o **m. dilatador da pupila**, com fibras dispostas radialmente. O m. esfíncter da pupila é inervado por fibras parassimpáticas e **sua contração resulta na constricção da pupila (miose)**. A íris contrai-se reflexamente quando a luz alcança a retina e durante a fixação para um objeto próximo. Medicamentos que anulem as ações do m. ciliar e do m. esfíncter da pupila impossibilitam a acomodação e resultam em dilatação da pupila, procedimento usado comumente pelos oftalmologistas para o exame do olho.

O m. dilatador da pupila é inervado por fibras simpáticas e **sua contração resulta na dilatação da pupila (midríase)**.

Túnica Interna do Bulbo

A túnica interna compreende a **retina, túnica nervosa, onde estão situados os fotorreceptores sobre os quais é projetada uma imagem invertida dos objetos vistos**. Ainda não foi possível explicar corretamente como os centros cerebrais "desinvertem" a imagem. A retina compreende duas camadas: uma **externa**, pigmentada, e uma **interna**, nervosa. Esta última termina na margem posterior do corpo ciliar e sua terminação é marcada por uma franja circular denteada, a ***ora serrata***. A camada externa, entretanto, prossegue além da ***ora serrata***, muito delgada, e reveste o corpo ciliar e a íris. **Esta camada externa não possui fotorreceptores e, por esta razão, é conhecida como parte cega da retina. Está aderida à camada interna somente em torno do n. óptico e na *ora serrata*.** O **descolamento da retina** consiste numa separação destas duas camadas.

A **retina nervosa, que compreende a parte óptica da retina,** é uma estrutura altamente complexa, na qual é possível distinguir os seguintes estratos: **estrato pigmentar** e **estrato nervoso**. Neste último, é possível reconhecer o **estrato dos segmentos internos** e **externos**, **estrato limitante externo**, **estrato nuclear externo**, **estrato plexiforme externo**, **estrato nuclear interno**, **estrato plexiforme interno**, **estrato ganglionar**, **estratos das neurofibrilas** e **estrato limitante interno**. Para uma descrição didática, a retina nervosa consta de de três tipos de neurônios (Fig. 20.123): **células ganglionares**, que são neurônios multipolares, cujos axônios formam as fibras do n. óptico e cujos dendritos fazem sinapse com as células bipolares; **células bipolares**, que são neurônios bipolares que unem os fotorreceptores às células ganglionares, e **fotorreceptores**, que são neurônios cujos dendritos diferenciam-se em **cones** e **bastonetes**. Eles estão situados junto à camada externa da retina e da corióide.

Duas áreas da retina devem ser destacadas: a **mácula lútea** e o **disco do n. óptico**:

- a **mácula lútea** (Fig. 20.121) é uma área pigmentada, situada no lado temporal do disco do nervo óptico. Apresenta uma depressão, a **fóvea central**, na qual se acumulam os cones, mas não há bastonetes. A mácula é o ponto de maior acuidade visual, isto é, onde a visão é mais nítida. À medida que se afasta da mácula, aumenta a quantidade de bastonetes e escasseiam os cones. Os bastonetes estão associados à visão com baixa intensidade de luz ("visão noturna"), já os cones estão associados

à visão com luz de alta intensidade ("visão diurna") e à visão das cores, um fenômeno até hoje não compreendido de todo. Acredita-se que haja cones distintos para cada cor primária do espectro e que a fusão das respostas receptoras seria responsável pela percepção cromática de impulsos vários no córtex visual. Assim, a visão das cores seria uma questão de interpretação cromática;

- o **disco do n. óptico é também denominado ponto cego, pois não há receptores nesta área**, que consiste apenas nas fibras do n. óptico. Está situado no lado nasal do pólo posterior do olho.

A retina pode ser vista *in vivo*, utilizando-se um aparelho especial, o oftalmoscópio. A porção da retina examinada é denominada **fundo do olho**. O exame oftalmoscópico fornece informações não só sobre o olho, mas também sobre a circulação geral, com os dados obtidos pela inspeção dos vasos da retina.

13.4 – Meios Dióptricos do Olho

O aparelho dióptrico ou refrativo do olho compreende a **córnea**, já descrita, o **humor aquoso**, a **lente** e o **corpo vítreo**.

O humor aquoso preenche as câmaras anterior e posterior do olho (Fig. 20.122). A câmara anterior é o espaço entre a íris e a córnea, ao passo que a câmara posterior se situa entre a lente e a íris. **Na junção da esclera com a córnea há um canal denominado seio venoso da esclera.** O humor aquoso, formado pelos processos ciliares, flui na câmara posterior e, em seguida, através da pupila, na câmara anterior. Alcança o seio venoso da esclera por um sistema de trabéculas e espaços e, deste modo, chega às veias ciliares. Interferência na absorção do humor aquoso resulta no aumento da pressão intra-ocular (**glaucoma**).

A **lente** é uma estrutura laminada, biconvexa, com a face posterior mais convexa que a anterior, situada atrás da íris e na frente do corpo vítreo. A lente absorve grande parte da luz violeta e torna-se progressivamente amarela com a idade. Torna-se também mais dura e, como conseqüência, o poder de acomodação é diminuído, resultando numa condição denominada **presbiopia**, que obriga ao uso de lentes corretivas convexas. A opacidade da lente é chamada **catarata**. A **zônula ciliar** ou **ligamento suspensor da lente** fixa a cápsula que envolve a lente ao corpo ciliar, um fato importante no mecanismo de acomodação. A ausência de vasos sangüíneos é compensada pela nutrição fornecida pelo humor aquoso. A lente também não possui inervação.

O **corpo vítreo** é uma massa gelatinosa, transparente, que enche os quatro quintos posteriores do bulbo ocular e é aderente à ***ora serrata***. O movimento de partículas no corpo vítreo é visto, algumas vezes, especialmente nos idosos, como ***muscae volitantes*** (moscas volantes). É formado de **estroma vítreo** (fibrilas entrecruzadas), embebido em **humor vítreo** e encapsulado numa **membrana vítrea**, muito delgada. O humor vítreo é produzido pelos processos ciliares que, em condições normais, regulam a tensão intra-ocular. Entretanto, ao contrário do humor aquoso, que é constantemente produzido e absorvido, o humor vítreo é formado no início do desenvolvimento e não pode ser substituído posteriormente.

Algumas Considerações Funcionais

O bulbo ocular pode ter crescido fora de proporção com seu sistema refratário, de tal modo que a lente já não possa ajustar-se mediante a alteração de sua forma. Assim, pois, se o bulbo ocular for muito alongado para o seu sistema refratário, os objetos entrarão em foco anteriormente à retina e não sobre ela (Fig. 20.123B), ao passo que, se o bulbo ocular for muito curto, o foco será posterior à retina e não sobre ela. Em qualquer destas hipóteses a visão será deficiente. **Quando o foco é posterior à retina a condição é denominada hipermetropia; quando é anterior à retina, miopia.** O uso de lentes corretivas adicionais faz com que o foco incida sobre a retina.

13.5 – Músculos Extrínsecos do Olho

Seis músculos são responsáveis pelos movimentos do olho: os músculos retos, superior, inferior, lateral e medial; e os músculos oblíquos, superior e inferior.

- Os quatro **mm. retos** inserem-se na esclera, nas posições indicadas por seus nomes, nas proximidades da junção da esclera com a córnea (Figs. 20.124 e 20.125). Sua origem é comum: nascem do **anel**

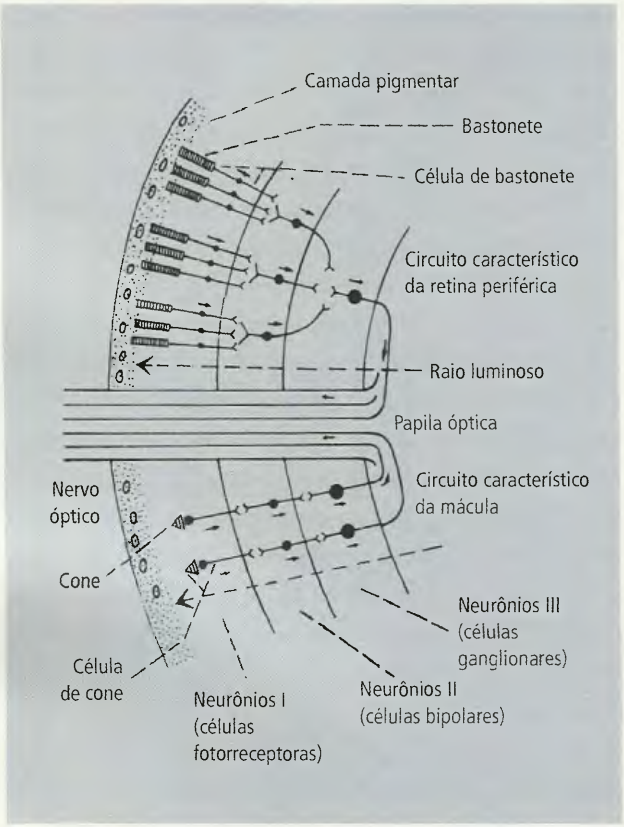


Fig. 20.123A Esquema de disposição dos neurônios na retina (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional. **São Paulo,** Atheneu, 1985).

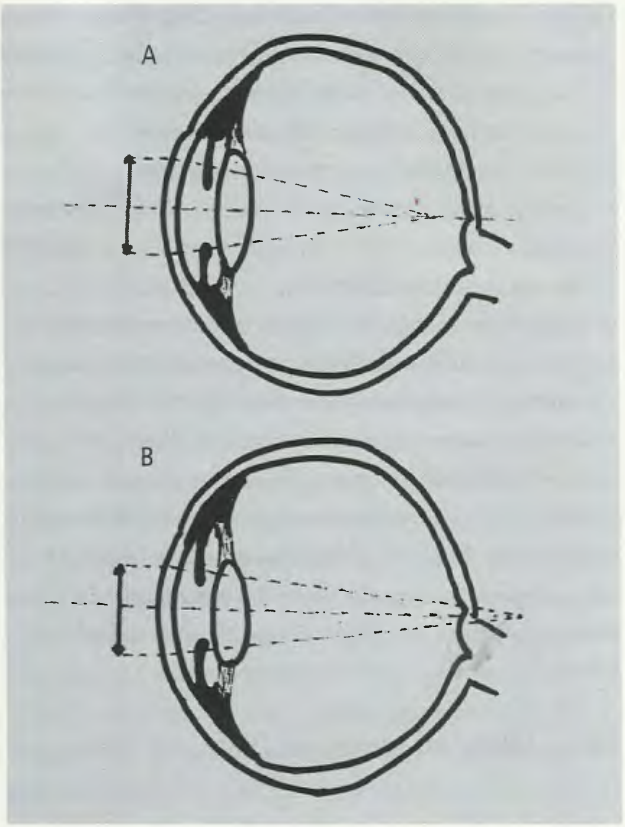


Fig. 20.123B Em A, miopia. Em B, hipermetropia.

tendíneo comum, que contorna o canal óptico e parte da fissura orbital superior. Assim, os mm. retos formam um cone cujo vértice é o anel tendíneo comum. Todas as estruturas que entram na órbita através do anel tendíneo comum acham-se, de início, dentro do cone dos retos. Entretanto, as estruturas que utilizam outras vias de penetração na órbita permanecem fora do cone.

- O **m. oblíquo superior** (Figs. 20.124 e 20.125) origina-se do teto da órbita, superior e medialmente ao canal óptico, e corre entre o teto e a parede medial da órbita, anteriormente, acima do m. reto medial. Seu tendão alcança, a seguir, uma polia de cartilagem hialina, a **tróclea**, inserida no osso frontal. No nível da tróclea o tendão do oblíquo superior muda bruscamente de direção, dirigindo-se posterior, lateral e inferiormente, passa sob o reto superior e insere-se na metade posterior do quadrante súpero-lateral do bulbo ocular.
- O **m. oblíquo inferior** (Figs. 20.124 e 20.125) origina-se no maxilar, no assoalho da órbita, lateralmente, e passa inferiormente ao m. reto inferior, mas medialmente ao reto lateral, e insere-se no quadrante súpero-lateral do bulbo ocular, principalmente em sua metade posterior. Deste modo, embora com trajetos bem diferentes, os oblíquos superior e inferior se fixam na esclera, muito próximos um do outro.

13.6 – Movimentos do Olho e Ações Musculares

É fácil compreender que o olho pode ser deslocado medialmente (**adução**), lateralmente (**abdução**), superiormente (**elevação**) e inferiormente (**abaixamento**). Mas não é tão simples verificar como os músculos extrínsecos do olho realizam estas ações. **A adução e a abdução não apresentam problemas, pois são produzidas, respectivamente, pelos retos medial e lateral.** Estes dois músculos estão no mesmo plano horizontal e em

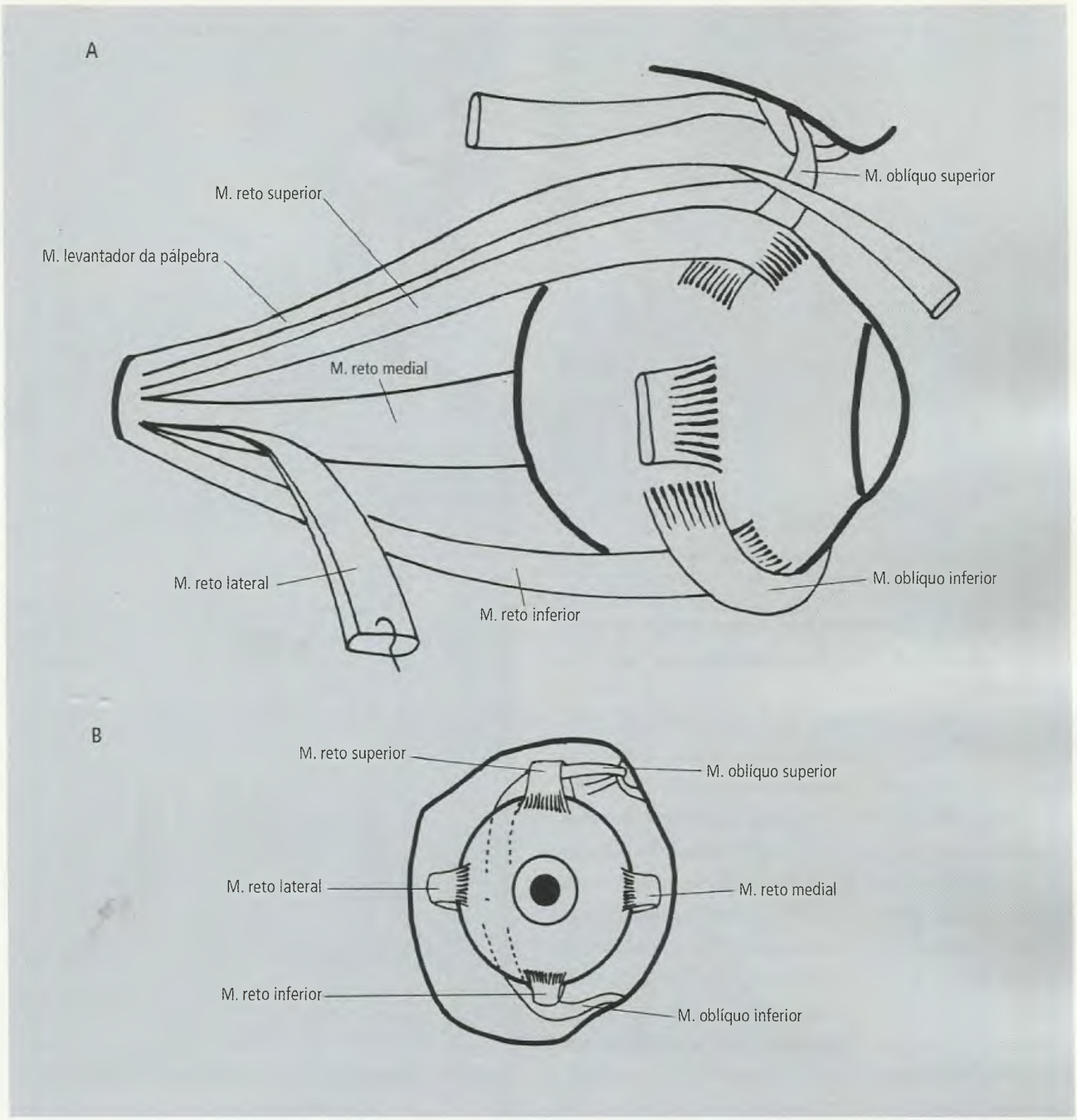


Fig. 20.124 Músculos extrínsecos do olho. A – Vistos lateralmente. B – Vistos anteriormente.

condições favoráveis para deslocar o olho em torno de um eixo vertical (Fig. 20.126).

Os retos superior e inferior, entretanto, como os oblíquos superior e inferior, não estão em posição coincidente com o eixo ântero-posterior do olho. Os retos superior e inferior situam-se medialmente àquele eixo (Fig. 20.127) e, assim, a tendência destes músculos é tracionar o olho também medialmente. **No entanto, se o olho for abduzido pelo reto lateral, os retos superior e inferior ocupam uma posição quase paralela ao eixo ântero-posterior do olho: somente nestas condições eles agem simplesmente elevando (reto superior) ou abaixando (reto inferior) o olho. Assim, com o olho abduzido, o reto superior o eleva**

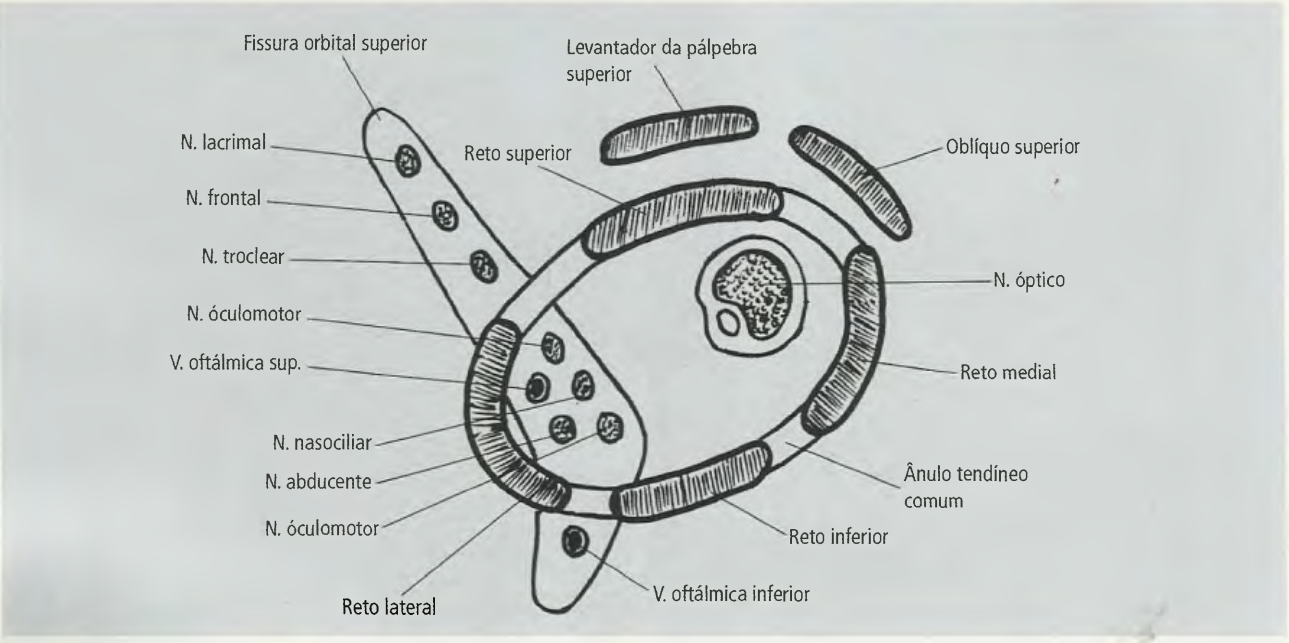


Fig. 20.125 O cone dos retos e a fissura orbital superior.

e o reto inferior o abaixa. Isto, entretanto, não pode ocorrer quando o olho está aduzido, por ação do reto medial.

Nestas condições os retos superior e inferior, em virtude de sua posição, **tendem a aumentar a adução, mas não podem elevar ou abaixar o olho. No olho aduzido, a posição dos oblíquos superior e inferior é quase paralela ao eixo ântero-posterior do olho, o que lhes dá condições de agir abaixando ou elevando o olho. Deste modo, no olho aduzido, somente o oblíquo superior pode abaixar o olho e somente o oblíquo inferior pode elevá-lo** (Fig. 20.128). Esta análise das ações dos músculos extrínsecos do olho é bastante simplificada. **É provável que a maioria dos músculos participe de cada movimento dos olhos.** É preciso lembrar ainda que os olhos se movimentam de modo conjugado. Por exemplo, os dois olhos olham para a direita, por ação simultânea do reto lateral direito e do reto medial esquerdo. Durante o sono, o tônus do m. reto medial predomina sobre o lateral e os olhos convergem um pouco.

O **n. oculomotor** (3º par craniano) **inerva os músculos retos superior, inferior e medial e o oblíquo inferior. O reto lateral é inervado pelo abducente (6º par craniano) ao passo que o oblíquo superior recebe inervação do n. troclear (4º par craniano).**

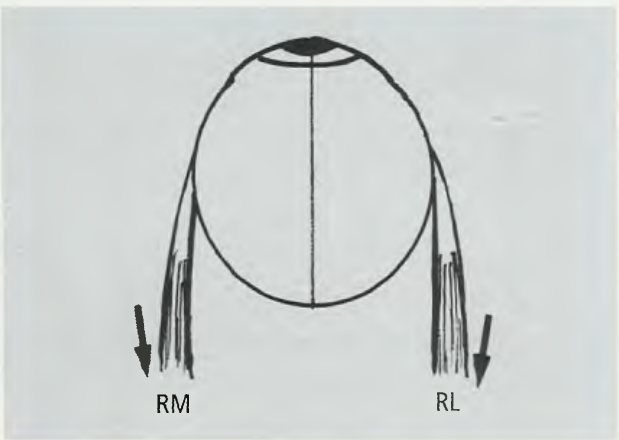


Fig. 20.126 Ação dos músculos reto medial (RM) e reto lateral (RL) (ver o texto).

O **m. levantador da pálpebra superior** (Fig. 20.124), com ação indicada pelo seu nome, também é considerado como um músculo extrínseco do bulbo ocular. Origina-se do teto da órbita, logo acima do anel tendíneo comum e, por esta razão, **sua origem confunde-se com a do m. reto superior**. Estreito posteriormente, o músculo alarga-se anteriormente e termina numa aponeurose que **se insere na pele da pálpebra superior** (que alcança passando através das fibras do m. orbicular do olho) **e na face anterior do tarso.**

O n. oculomotor inerva o m. levantador da pálpebra superior, cuja paralisia resulta em ptose palpebral.

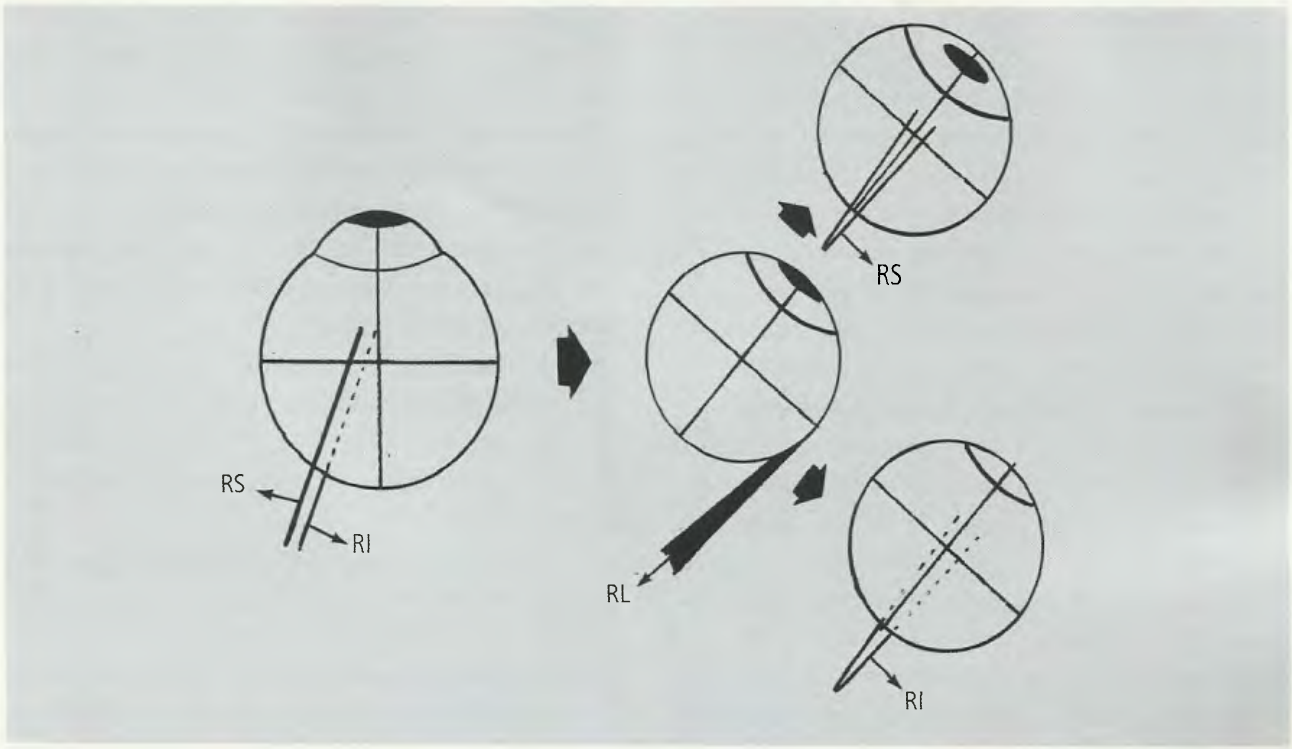


Fig. 20.127 Ação dos músculos reto superior (RS) e reto inferior (RI) (ver texto). No olho abduzido, por ação do reto lateral (RL), o reto superior eleva o olho, e o reto inferior (RI) o abaixa.

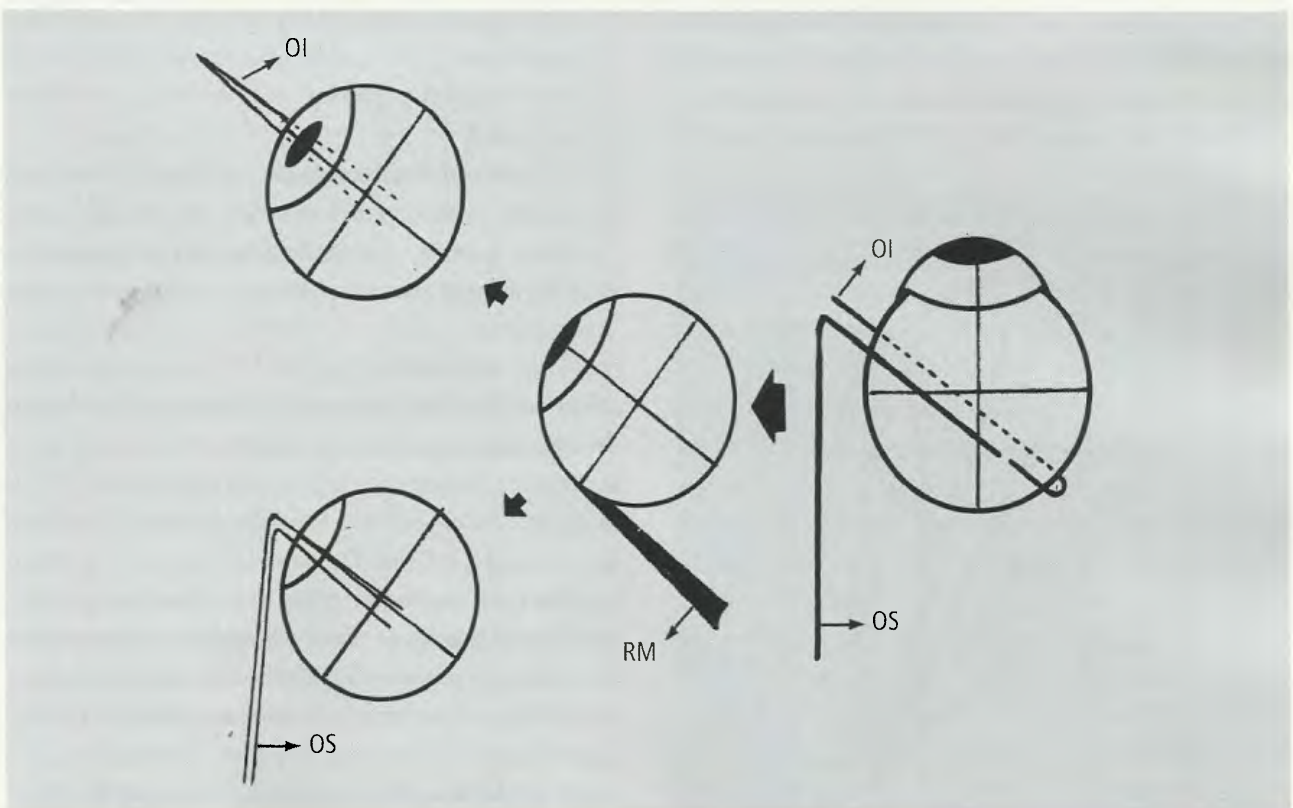


Fig. 20.128 Ação dos músculos oblíquo superior (OS) e oblíquo inferior (OI) (ver texto). No olho aduzido, por ação do reto medial (RM), o oblíquo inferior eleva o olho, e o oblíquo superior o abaixa.

13.7 – Nervos da Órbita

Quatro nervos devem ser mencionados na órbita: **oftálmico**, **troclear**, **abducente** e **oculomotor**. O oftálmico é a 1ª divisão do 5º par craniano (**n. trigêmeo**): parte do gânglio trigeminal e, próximo à fissura orbital superior, divide-se em três ramos que penetram na órbita: **lacrimal**, **frontal** e **nasociliar**. Os outros três nervos citados correspondem ao 4º (troclear), 6º (abducente) e 3º (oculomotor) pares cranianos.

Três nervos entram na órbita pela fissura orbital superior, mas superior e lateralmente ao anel tendíneo comum e, portanto, são distribuídos fora do cone dos mm. retos. São os nn. troclear, frontal e lacrimal (Fig. 20.129).

O **n. troclear** corre medialmente sobre o m. levantador da pálpebra superior e supre o m. oblíquo superior; o **n. frontal**, um dos ramos terminais do n. oftálmico, dirige-se anteriormente sobre o m. levantador da pálpebra superior e emite dois ramos, os **nn. supratroclear** e **supra-orbital** que inervam com fibras sensitivas, a pálpebra superior e a metade anterior do couro cabeludo. O **n. lacrimal**, também ramo do oftálmico, situa-se lateralmente ao n. frontal, na porção lateral superior da órbita, e **inerva a glândula lacrimal, a conjuntiva e a pálpebra superior**. Tem comunicação com o n. zigomático do n. maxilar e por este meio conduz fibras secretoras para a glândula lacrimal (item 11.11).

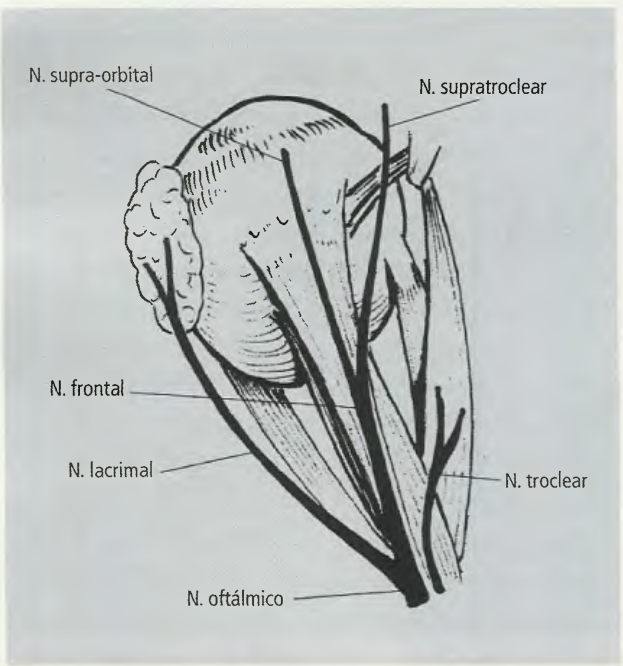


Fig. 20.129 Nervos frontal, troclear e lacrimal.

Um grupo de nervos entra na órbita através da fissura orbital superior, mas também através do anel tendíneo comum e, portanto, situam-se dentro do cone dos mm. retos (Fig. 20.125). São os **nn. nasociliar**, **oculomotor** e **abducente**. Referência deve ser também feita ao **gânglio ciliar**.

O **n. nasociliar**, ramo terminal do n. olfálmico, **é puramente sensitivo**. Acompanha a a. oftálmica, cruza medialmente o n. óptico (Fig. 20.130) e aí se coloca entre o oblíquo superior e o reto medial. Seus ramos são os seguintes:

- o **ramo comunicante para o gânglio ciliar**, pelo qual passam fibras sensitivas que inervam o coróide, o íris e a córnea;
- os **nn. ciliares longos**, que penetram no bulbo ocular e, além de fibras sensitivas, **podem conter fibras simpáticas derivadas do plexo simpático da a. carótida interna para inervar o m. dilatador da pupila**;
- o **n. infratroclear**, para as pálpebras, pele do nariz e saco lacrimal;
- o **n. etmoidal posterior**, para os seios, etmoidais e esfenoidal;
- o **n. etmoidal anterior**, que atravessa o forame de mesmo nome e entra na fossa craniana anterior. Alcança, então, a cavidade nasal inervando suas paredes medial e lateral. Um dos ramos inerva a pele do nariz.

O **n. oculomotor** (Fig. 20.131) penetra na órbita como dois **ramos**, **superior** e **inferior**, **ambos dentro do cone dos mm. retos**. O ramo superior inerva o reto superior e o levantador da pálpebra superior com fibras motoras. O ramo inferior, com fibras motoras, inerva os retos medial e inferior. Do ramo inferior parte também o **ramo para o gânglio ciliar** com fibras pré-ganglionares parassimpáticas. Estas fibras fazem sinapse com os neurônios pós-ganglionares, cujos axônios chegam ao bulbo ocular, através dos **nervos ciliares curtos**, para inervar o m. esfíncter da pupila e o m. ciliar.

O **n. abducente** inerva, com fibras motoras, o m. reto lateral. Tem este nome porque o reto lateral produz a abdução do bulbo ocular.

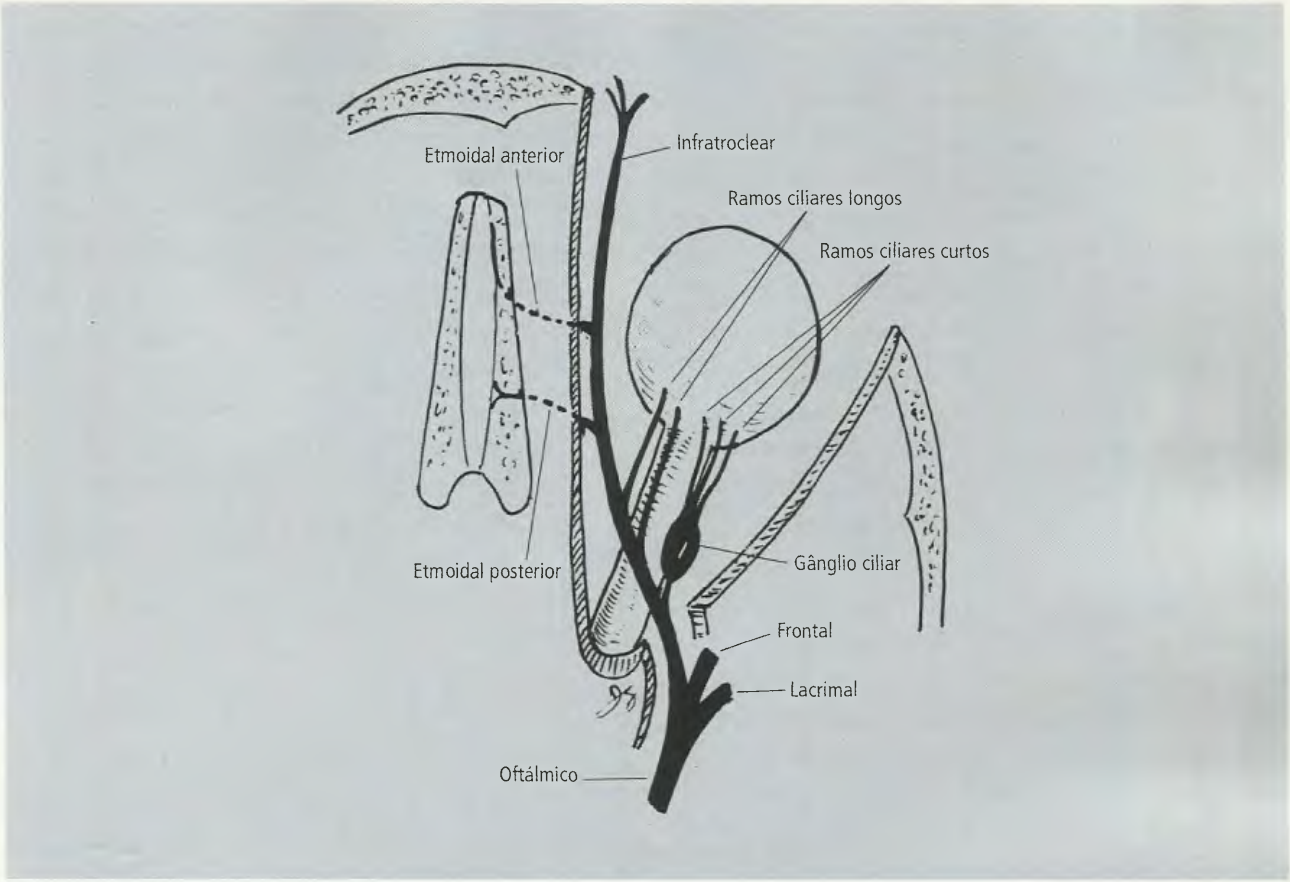


Fig 20 130 N nasociliar e seus ramos.

O **gânglio ciliar** (Fig. 20.131) é um gânglio parassimpático, situado no contorno lateral do n. óptico e, apesar das diversas conexões que possui, as únicas funcionantes são as que mantêm com o n. oculomotor, através das quais chegam até ele, fibras pré-ganglionares parassimpáticas daquele nervo. Outras fibras, simpáticas ou sensitivas, apenas passam pelo gânglio para, junto com fibras pós-ganglionares parassimpáticas, alcançar o bulbo ocular através dos **nn. ciliares curtos**.

13.8 – Artérias da Órbita

A **a. oftálmica** (Fig. 20.132), ramo da a. carótida interna, **é a mais importante fonte de irrigação para estruturas situadas na órbita**. Ela penetra na órbita pelo canal óptico, em companhia, portanto, do n. óptico. Situada dentro do cone dos mm. retos, ela, a princípio, está lateralmente ao n. óptico e aí emite a **a. lacrimal**, que corre anteriormente, ao longo da margem superior do reto lateral para **irrigar a glândula lacrimal, a conjuntiva e as pálpebras**. A seguir, a a. oftálmica cruza medialmente o n. óptico, em companhia do n. maxilar e, na parede medial da órbita, vem colocar-se entre o oblíquo superior e o reto medial. Próximo à parte anterior da órbita ela divide-se em **artérias supratroclear** e **dorsal do nariz**.

Os ramos da a. oftálmica são numerosos e irrigam os músculos extrínsecos do olho, a dura-máter, as partes do aparelho lacrimal, a retina, a corióide, partes da cavidade nasal e alguns dos seios paranasais. Somente seus ramos mais importantes serão referidos aqui:

- a **a central da retina** é o mais importante ramo da a. oftálmica. Perfura o n. óptico e, assim, alcança a retina. Seus ramos finais não possuem anastomoses e, em companhia de veias, podem ser vistos com o oftalmoscópio. A **a. central da retina é a única fonte de irrigação para a parte interna do estrato nervoso da retina**;
- as **aa. ciliares** penetram no bulbo ocular, posteriormente, e suprem a corióide, o corpo ciliar e a íris;

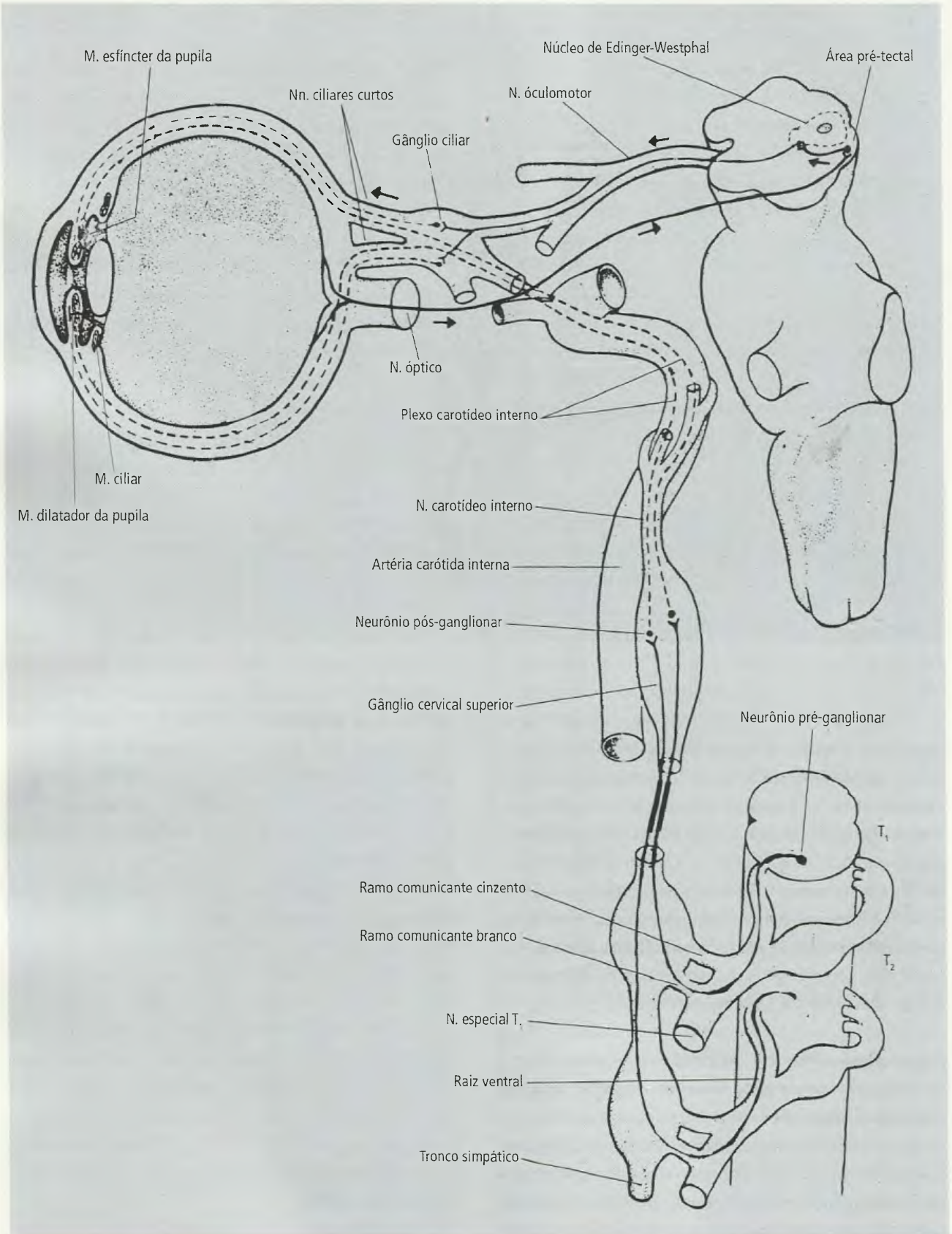


Fig. 20.131 Inervação autônoma do olho (reproduzido de Machado ABM. Neuroanatomia Funcional. São Paulo, Atheneu, 1985).

- a **a. supra-orbital** acompanha o n. supra-orbital, através da incisura ou forame supra-orbital, e irriga a pálpebra superior e o couro cabeludo;
- as **aa. palpebrais**, **mediais** e **laterais** se anastomosam formando **arcos** nas pálpebras superior e inferior, às quais irrigam;
- as **aa. etmoidais**, **posteriores** e **anteriores** acompanham os nervos de mesmo nome. A posterior irriga os seios etmoidais e, a anterior, a cavidade nasal e o nariz externo;
- a **a. supratroclear** acompanha o nervo homônimo e irriga a fronte e o couro cabeludo;
- a **a. dorsal do nariz** sai da órbita acima do ligamento palpebral medial, nutre a raiz do nariz e o saco lacrimal e se anastomosa com ramos da a. facial. É um exemplo de anastomose entre as. aa. carótidas interna e externa.

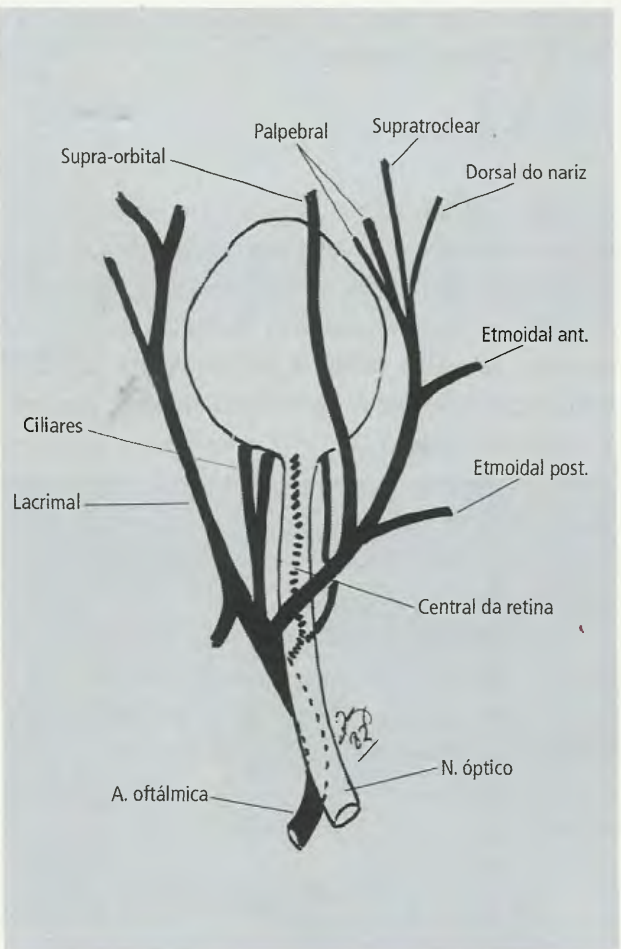


Fig. 20.132 A. oftálmica e seus ramos.

13.9 – Veias da Órbita

As **veias oftálmicas**, **superior** e **inferior** (Fig. 20.133), desprovidas de válvulas, drenam a órbita. Elas estabelecem importantes comunicações com a veia facial, o plexo pterigóideo e o seio cavernoso.

- A **v. oftálmica superior** forma-se, próximo à raiz do nariz, pela união das veias supra-orbital e angular (**donde a possibilidade de propagação de infecções superficiais da face para o seio cavernoso**). Acompanha a a. oftálmica, recebe tributárias correspondentes e termina no seio cavernoso, depois de atravessar a fissura orbital superior. A **v. central de retina**, mais freqüentemente, drena para a v. oftálmica superior.
- A **v. oftálmica inferior** inicia-se como um plexo no assoalho da órbita e termina no seio cavernoso ou desemboca na v. oftálmica superior. A corióide é drenada pelas **vv. vorticosas** que perfuram a esclera e terminam nas vv. oftálmicas superior e inferior.

14.0 – ÓRGÃOS DA AUDIÇÃO E DO EQUILÍBRIO

As estruturas envolvidas no estudo dos órgãos da audição e do equilíbrio apresentam uma morfologia altamente complexa, cujos detalhes escapam ao objetivo desta descrição. Procurou-se, aqui, mostrar a base anatômica elementar sobre a qual se fundamenta o mecanismo da percepção dos sons e da manutenção

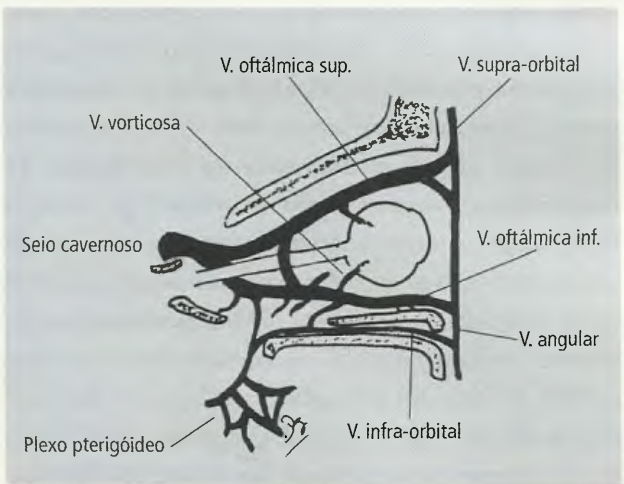


Fig. 20.133 Vv. ofálmicas e suas conexões.

do equilíbrio, particularmente da posição da cabeça e da conjugação dos movimentos dos olhos com os da cabeça.

A audição é, fundamentalmente, um processo de transformação de estímulos em cadeia. Num passo inicial, ondas sonoras são captadas pela orelha externa. A seguir, as ondas sonoras são transformadas em vibração mecânica na orelha média. A vibração mecânica é transformada, por sua vez, em vibrações líquidas na orelha interna. Finalmente, as vibrações líquidas são capazes de estimular receptores específicos da orelha interna, desencadeando estímulos nervosos que são levados aos centros cerebrais pelo 7º par craniano, o **n. vestibulococlear**.

14.1 – Orelha Externa

É formada por um pavilhão, a **orelha**, e de um conduto para dentro do osso temporal, o **meato acústico externo** (Figs. 20.134 e 20.135). A orelha é uma prega cutânea da face lateral da cabeça, reforçada por cartilagens e que apresenta margens, faces, elevações e depressões. Seus principais acidentes são:

- a **hélice**, que é a margem do pavilhão, apresentando o **ramo da hélice**, a **espinha da hélice** e a **cauda da hélice**;
- a **antélice**, que é a crista paralela e anterior à hélice;
- a **fossa triangular**, que é a depressão entre hélice e antélice, superior e anteriormente;
- o **lóbulo da orelha**, que é a prega cutânea, inferior, que pende do restante da orelha;
- a **concha da orelha**, que é a parte central escavada da orelha, protegida anteriormente por uma saliência, o **trago**.

Exceto o pavilhão, **o restante da orelha externa está contido dentro do osso temporal. O meato acústico externo estende-se da orelha até a membrana do tímpano que o separa da orelha média** (Fig. 20.135). Deste modo, as ondas sonoras captadas pela orelha são conduzidas através do meato acústico externo e fazem vibrar a membrana do tímpano. **O meato acústico externo é cartilagíneo na parte lateral e ósseo na parte medial.** É revestido pela pele da orelha e em sua parte cartilagínea apresenta glândulas sebáceas e ceruminosas. **O cerume ou cera do ouvido é uma mistura das secreções destas glândulas.**

A inervação sensitiva da orelha externa vem principalmente do **n. auriculotemporal** (ramo do n. trigêmeo), mas a região do pavilhão também é inervada pelo 7º, 9º e 10º pares cranianos. O **n. auricular magno** inerva igualmente a parte inferior da pele do pavilhão da orelha. **A irrigação é feita pelas aa. auricular posterior e temporal superficial.**

Membrana do Tímpano

A membrana do tímpano forma um septo entre o meato acústico externo e a orelha média (Figs. 20.135 e 20.136A e B). **Está disposta obliquamente no meato** e sua face lateral é coberta pela epiderme, ao passo que a face medial é revestida pela mucosa da orelha média. A face lateral é côncava e o centro da concavidade é denominado **umbigo da membrana timpânica. Na sua face medial, um dos ossículos da orelha média, o martelo, está fixado à membrana do tímpano pelo manúbrio. Esta face está intimamente relacionada com a corda do tímpano.**

14.2 – Orelha Média

As ondas sonoras, captadas na orelha externa, fazem vibrar a membrana do tímpano. Estas vibrações mecânicas são transmitidas na orelha média a uma cadeia de ossículos, um dos quais está fixado à membrana do tímpano. **A orelha média é um espaço, a cavidade timpânica, atravessada lateromedialmente por três**

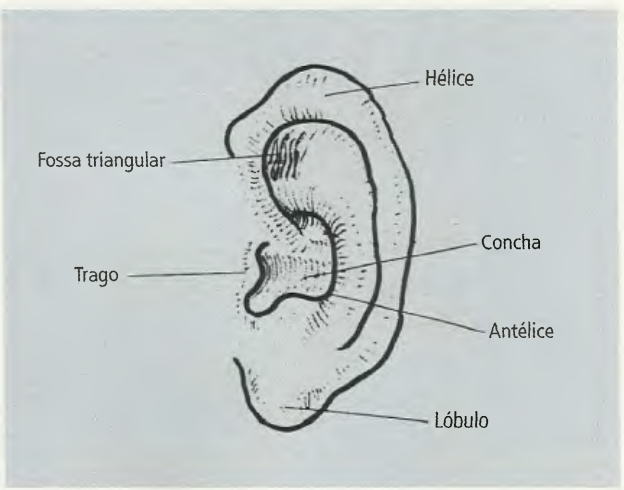


Fig. 20.134 Orelha.

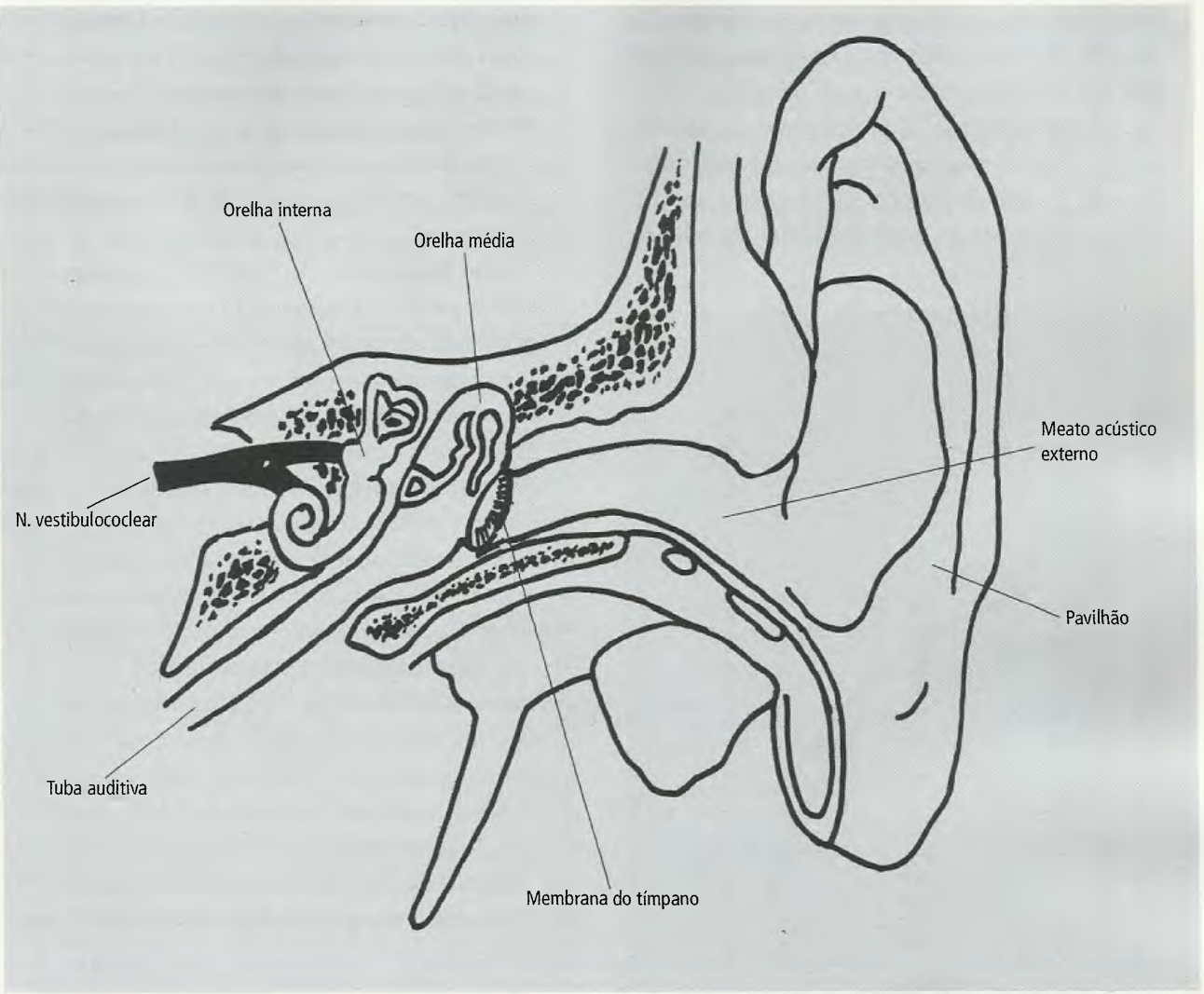


Fig. 20.135 Visão de conjunto da orelha.

ossículos articulados (Fig. 20.136): **o martelo, a bigorna e o estribo**. Assim, as vibrações da membrana do tímpano são, em última análise, transmitidas ao estribo (Fig. 20.137). Dois músculos de reduzidas dimensões, o **m. tensor do tímpano** e o **m. estapédio**, devem ser mencionados com relação a estes ossículos.

O **m. tensor do tímpano** insere-se no manúbrio do martelo, traciona-o medialmente e deste modo tenciona a membrana do tímpano. O **m. estapédio** insere-se no estribo, tracionando-o lateralmente. A função destes dois músculos é protetora. **Parece que amortecem as vibrações sonoras e assim protegem a orelha interna contra sons muito altos.**

A cavidade timpânica é um espaço pneumático (contém ar), pois se comunica com a faringe através da tuba auditiva, descrita com a faringe. O ar que existe dentro da cavidade timpânica é ar atmosférico e, portanto, as pressões em ambos os lados da membrana do tímpano estão igualadas.

Considerada como uma caixa, ou um cubo, a cavidade timpânica apresenta **seis paredes: tegmental, jugular, labiríntica, mastóidea, carótica** e **membranácea**. Para se ter idéia de sua dimensão é bastante lembrar que as paredes membranácea e labiríntica não estão separadas por mais de 6 mm.

- **Parede mastóidea** (Fig. 20.137): uma parte da cavidade timpânica situa-se acima do nível da membrana timpânica e recebe o nome de **recesso epitimpânico**. Este recesso **está em comunicação com o antro mastóideo do temporal, através de**

uma abertura, o ádito do antro mastóideo (Fig. 20.138). Abaixo do ádito está a **eminência piramidal**, em cujo ápice insere-se o m. estapédio.

- **Parede carótica** (Fig. 20.137): é formada por uma delgada lâmina óssea que separa a cavidade timpânica da a. carótida interna. No seu terço superior está o orifício oval do **óstio timpânico da tuba auditiva que comunica a cavidade do tímpano com a nasofaringe**. Acima do óstio da tuba, acha-se o **canal para o m. tensor do tímpano**.
- **Parede membranácea** (Fig. 20.135): é formada principalmente pela membrana do tímpano. Acima da membrana situa-se, como foi dito, o **recesso epitimpânico**.
- **Parede tegmental** (Fig. 20.138): corresponde ao teto da cavidade timpânica. **O teto interpõe-se entre a cavidade timpânica e a fossa craniana média.** Relaciona-se acima com o recesso epitimpânico, que se comunica com as células mastóideas e termina superiormente na **parte cupular**.
- **Parede jugular** (Fig. 20.138): corresponde ao assoalho da cavidade timpânica. É, na verdade, o teto da **fossa jugular**, onde se aloja o **bulbo superior da v. jugular interna**. Um nódulo na porção posterior do assoalho corresponde à base do processo estilóide e é chamado **proeminência estilóide**.
- **Parede labiríntica** (Fig. 20.139): é o limite medial da cavidade timpânica e a que apresenta maior número de estruturas. As formações mais importantes são:
  - a saliência produzida na cavidade timpânica pelo **promontório**, o qual corresponde ao canal espiral da base da cóclea, da orelha interna. Na superfície do promontório encontra-se o **sulco**

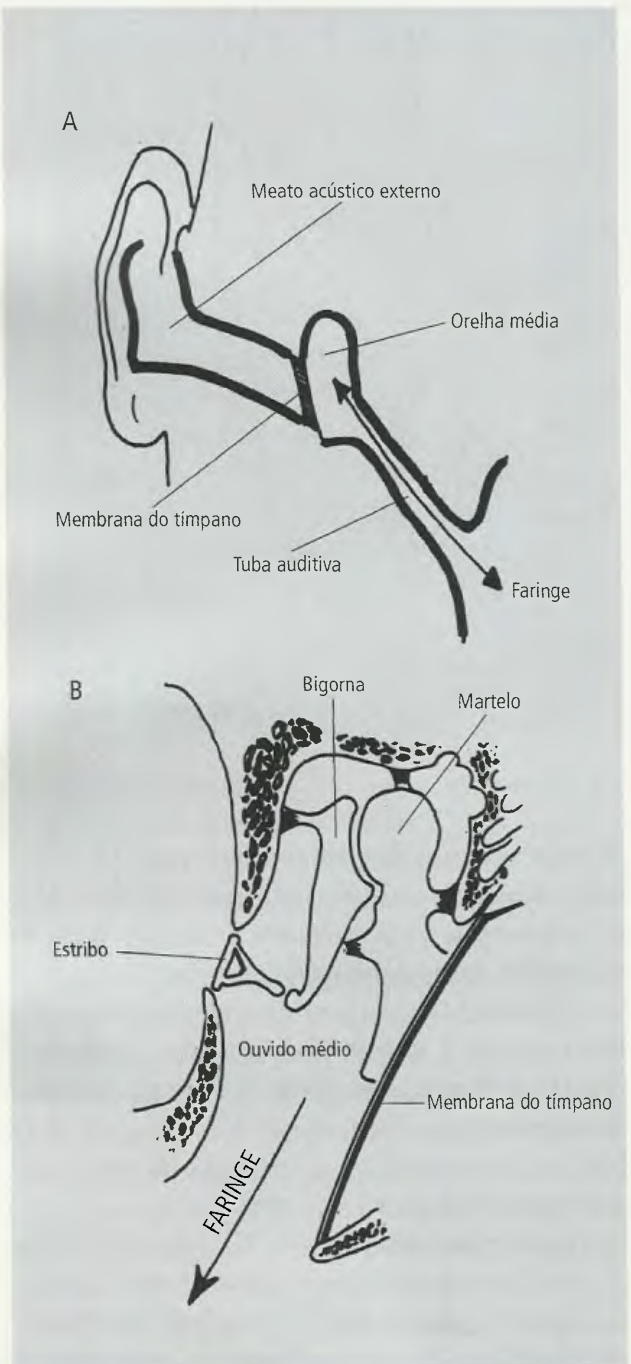


Fig. 20.136 Orelha média e membrana do tímpano.

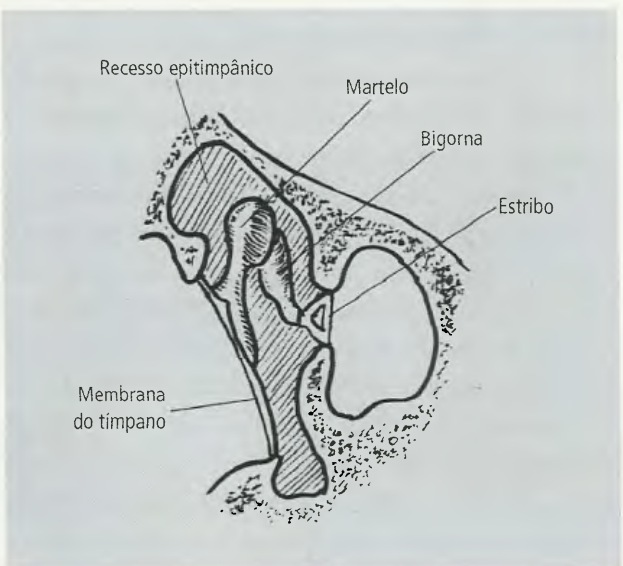


Fig. 20.137 Recesso epitimpânico. A posição do estribo foi falseada nesta ilustração para mostrar sua forma. Na verdade, seus ramos são anterior e posterior e não superior e inferior, como ilustrados.

do promontório que aloja o **n. timpânico**, ramo do n. glossofaríngeo. Forma-se aí o **plexo timpânico. É deste plexo que emergem fibras secretoras para a glândula parótida**;

- a **janela do vestíbulo**, logo acima e atrás do promontório, situa-se no fundo da **fóssula da janela do vestíbulo. A janela do vestíbulo conduz ao vestíbulo da orelha interna e é fechada pela base do estribo;**
- a **janela da cóclea**, logo abaixo e atrás do promontório. Situa-se no fundo da **fóssula da janela da cóclea**. É fechada por uma membrana, **a membrana secundária do tímpano**. A janela coclear conduz à **cóclea** da orelha interna;

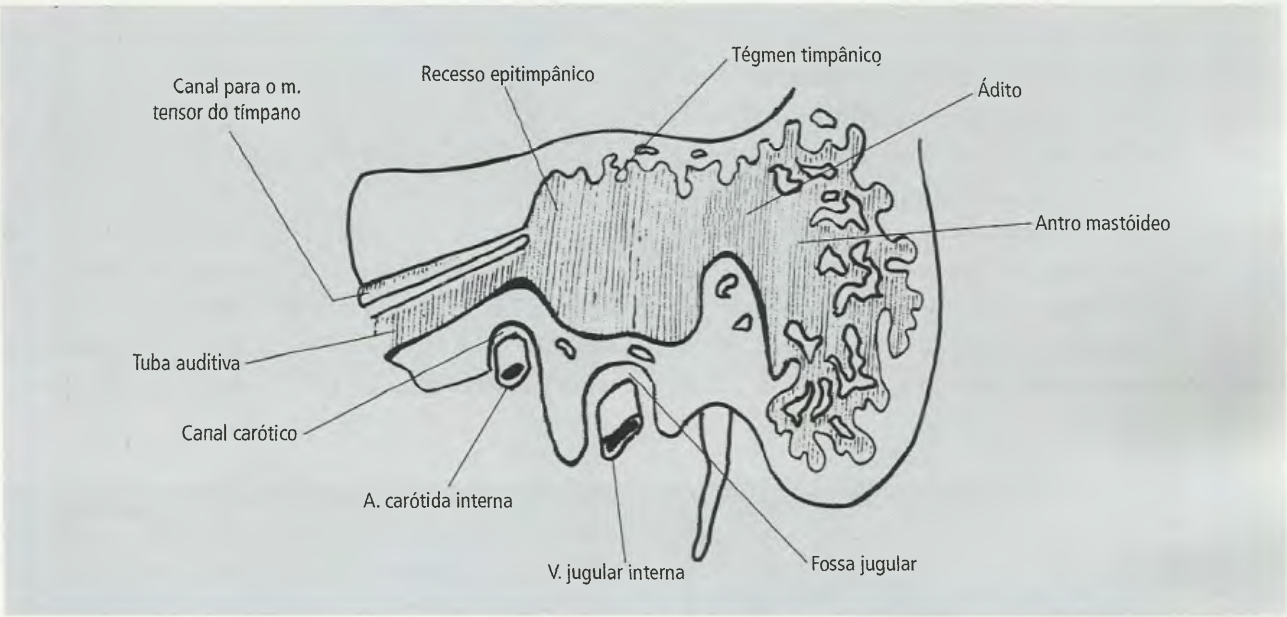


Fig. 20.138 Comunicação da orelha média com o antro mastóideo.

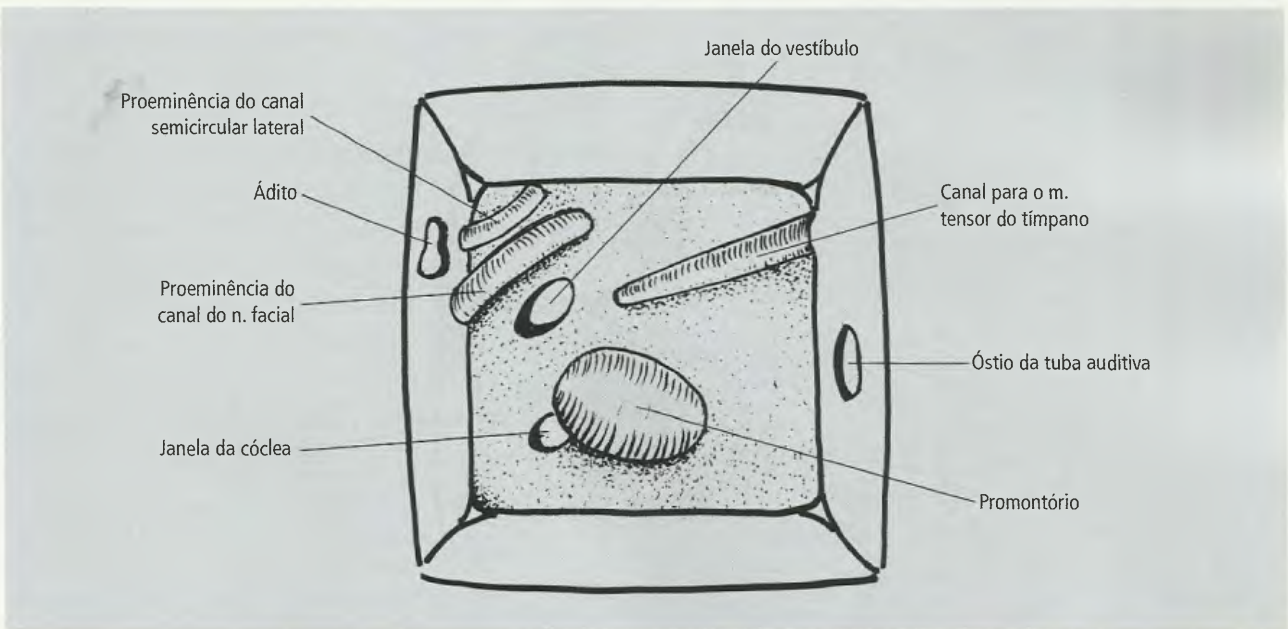


Fig. 20.139 Parede medial da cavidade timpânica em diagrama estilizado.

- a **proeminência do canal do facial**, acima da janela do vestíbulo, produzida pela presença do n. facial que passa no canal;
- a **proeminência do canal semicircular lateral**, acima da proeminência do canal do facial, produzida pela presença de um dos canais semicirculares do ouvido interno.

14.3 – Orelha Interna

Abriga o **órgão vestibulococlear**. Está **situada medialmente à cavidade timpânica e é também conhecida como labirinto**, pois, na verdade, é um labirinto de minitúbulos e pequenas dilatações, suspenso em um estojo ósseo que tem, aproximadamente, a mesma forma (Fig. 20.140). **Dentro do osso temporal, abre-se um espaço que recebe o nome de labirinto ósseo** (Fig. 20.141). Trabéculas muito delgadas suspendem, no interior do labirinto ósseo, um outro conjunto de tubos: é o **labirinto membranáceo. O espaço que sobra entre o labirinto membranáceo e o ósseo está cheio de líquido, a perilinfa.** O labirinto membranáceo, por sua vez, também contém líquido, a **endolinfa**. Existem dois pontos de escoamento para estes líquidos: um excesso de perilinfa pode ser drenado pelo **ducto perilinfático**, que se abre no espaço subaracnóideo, um dos espaços existentes entre as meninges e que contém líquor; a endolinfa pode escoar pelo **ducto endolinfático** que termina no **saco endolinfático**, sob a duramáter (Fig. 20.140).

14.3.1 – Labirinto Ósseo

A parte central do espaço perilinfático é uma câmara irregular, **o vestíbulo, em cujo conteúdo líquido as vibrações do estribo são transformadas em ondas liquidas**. Do vestíbulo saem, posteriormente, **três canais semicirculares** (Fig. 20.141), cujos planos são aproxi-

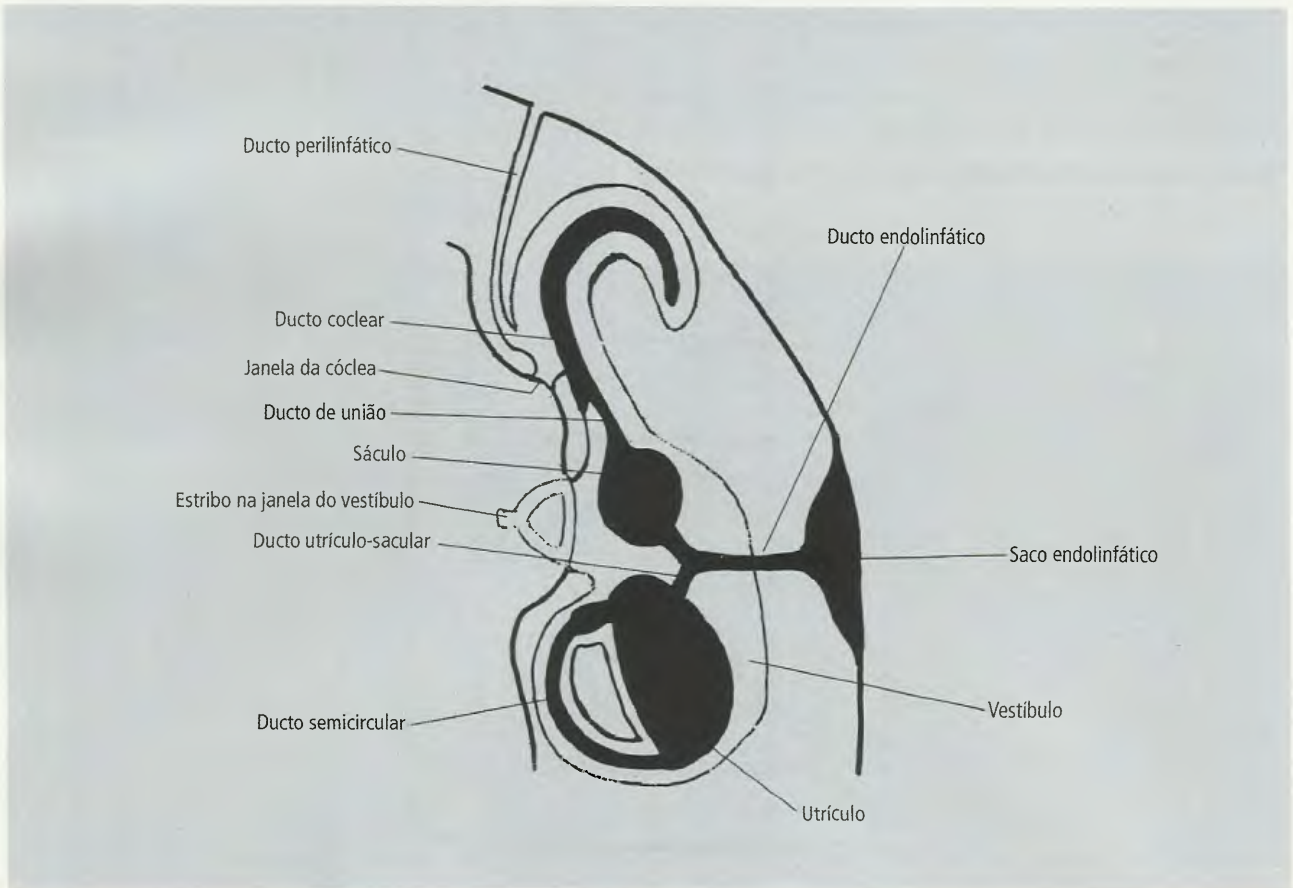


Fig. 20.140 Ilustração esquemática do ouvido interno.

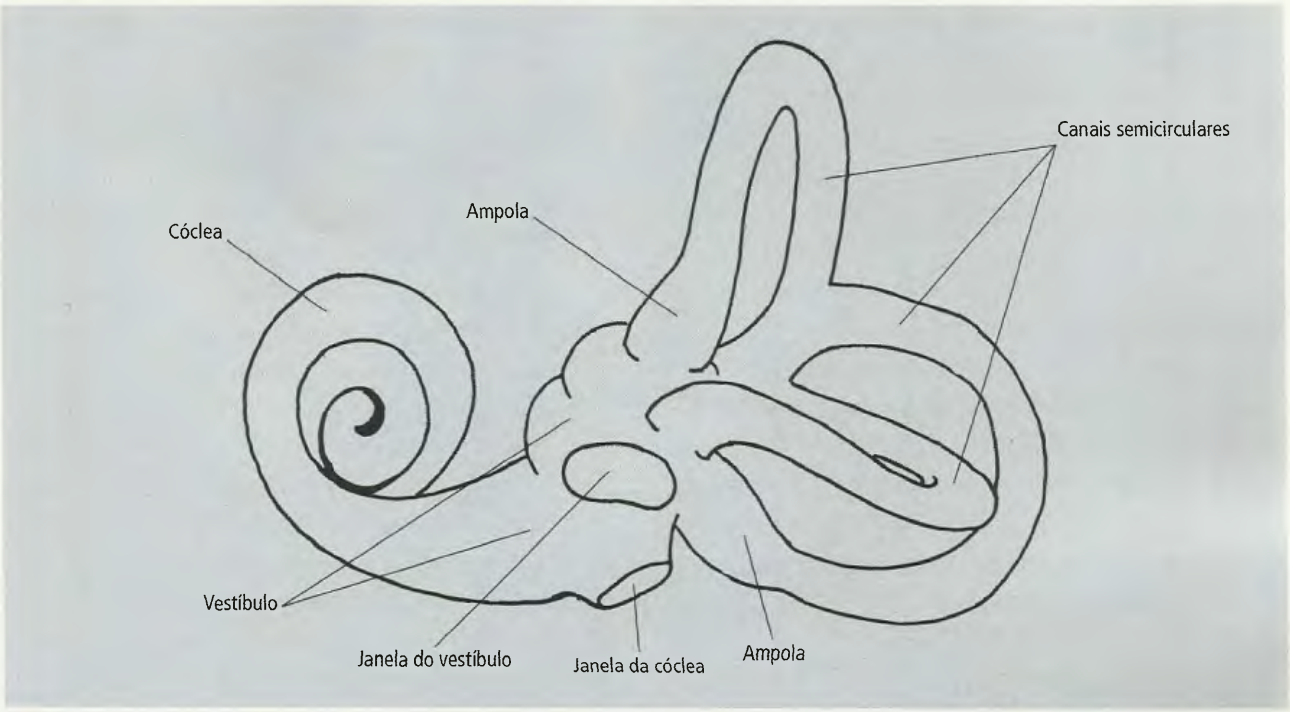


Fig. 20.141 Labirinto ósseo.

madamente perpendiculares entre si. Deste modo, eles ocupam os três planos do espaço: **o lateral é horizontal, o anterior é laterolateral e o posterior é ântero-posterior.** Anteromedialmente o vestíbulo prolonga-se como um caracol ósseo, a **cóclea** (Fig. 20.141).

A cóclea dá duas voltas e meia em torno de uma coluna oca central, o **modíolo** (Fig. 20.142), que contém o **gânglio espiral da parte coclear do nervo vestibulococlear** (8º par craniano), e seu ápice denomina-se **cúpula da cóclea. O interior da cóclea está dividido em duas rampas, do vestíbulo e do tímpano, por uma espiral óssea e o ducto coclear do labirinto membranáceo** (Figs. 20.142 e 20.143). A comparação com um parafuso facilita a compreensão desta complexa disposição: o corpo do parafuso (oco) seria o modíolo; a aba em espiral do parafuso seria a espiral óssea que separa as duas rampas. As duas rampas só se comunicam na extremidade da cóclea, o **helicotrema**, e estão cheias de perilinfa.

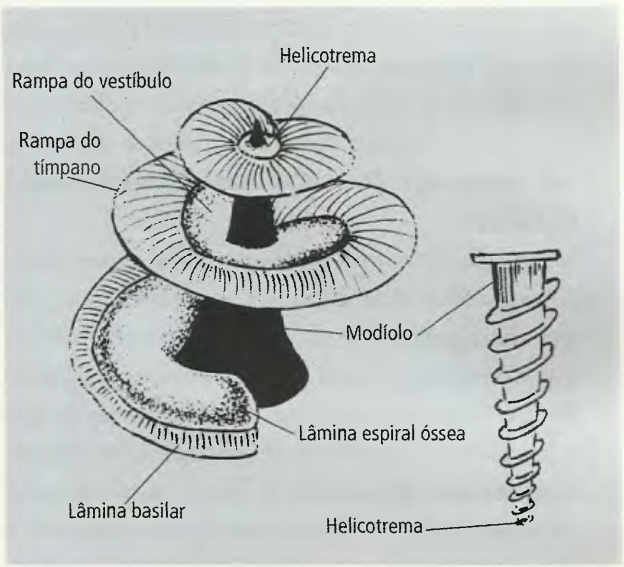


Fig. 20.142 Cóclea. O ducto coclear não está representado. A posição da cóclea não é a que tem no vivente.

14.3.2 – Labirinto Membranáceo

É a parte essencial dos órgãos do ouvido e do sentido do equilíbrio. Distingue-se um **labirinto vestibular** e um **coclear**. No labirinto vestibular descrevem-se as seguintes estruturas (Fig. 20.140):

- o **sáculo**, que é uma pequena dilatação situada anteriormente no vestíbulo. Em um dos seus lados há uma placa de células colunares altas, ciliadas, projetada na endolinfa e coberta por substância gelati-

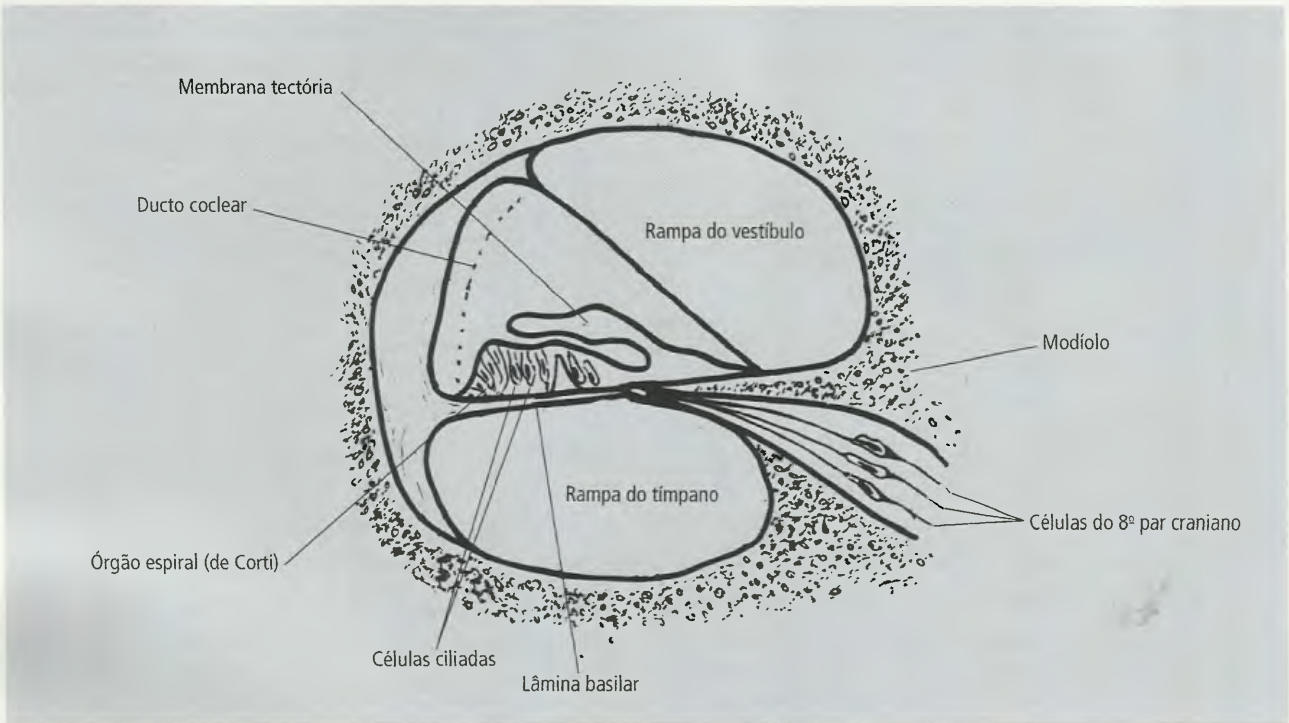


Fig 20.143 Corte transversal da cóclea mostrando o órgão espiral e as estruturas adjacentes.

nosa. É denominada **mácula do sáculo** e é um dos receptores da porção vestibular do 8º par craniano. Inferiormente o sáculo prolonga-se num funil que se continua com um canalículo, o **ducto de união, por intermédio do qual se comunica com o ducto coclear**;

- o **utrículo**, como o sáculo, é uma dilatação e recebe as desembocaduras dos ductos semicirculares. Está situado na parte posterior e superior do vestíbulo e é o órgão mais volumoso do labirinto membranáceo. Possui, como o sáculo, um epitélio sensorial para o n. vestibular, localizado na **mácula do utrículo**. O **ducto utrículo-sacular** é um pequeno tubo epitelial que põe em comunicação o utrículo com o ducto endolinfático, que é proveniente do sáculo;
- os **ductos semicirculares** são tubos que saem e retornam ao utrículo, alojados nos canais semicirculares do labirinto ósseo. **Os ductos anterior e posterior retornam ao utrículo por canal comum e, assim, há cinco aberturas no utrículo para as emergências e os retornos dos ductos semicirculares.** Na emergência, cada ducto apresenta uma pequena dilatação, a **ampola**, na qual estão localizados receptores vestibulares, a **crista ampular**;
- o **ducto endolinfático** é um canalículo que se estende do sáculo, medialmente, logo recebe o ducto utriculossacular, proveniente da parte medial do utrículo, e se dirige súpero-posteriormente para penetrar no aqueduto do vestíbulo e emergir na face posterior da pirâmide do osso temporal onde termina como **saco endolinfático**.

No **labirinto coclear** descreve-se o **ducto coclear**:

- o **ducto coclear** é um tubo em espiral, situado dentro da cóclea do labirinto ósseo. Está em comunicação com o sáculo e forma a parte anterior do labirinto membranáceo. Em secção o ducto é triangular (Fig. 20.143). Uma das suas paredes, que alarga a lâmina espiral óssea para separar as rampas vestibular e timpânica, é a **lâmina basilar**. Sobre ela apóia-se o **órgão espiral**, receptor auditivo, formado pelas células neuroepiteliais ciliadas, fixadas a uma massa gelatinosa chamada **membrana tectória.**

14.4 – Equilíbrio e Audição

Sáculo, utrículo e ductos semicirculares estão envolvidos com problemas de equilíbrio, já o ducto coclear responde pela audição. Entretanto, em todas estas estruturas

o mecanismo para estímulo dos receptores é o mesmo: as ondas líquidas da endolinfa estimulam as células ciliadas e o estímulo dos receptores é levado aos centros cerebrais, seja pela porção vestibular (equilíbrio), seja pela porção coclear (audição) do 8º par craniano.

As vibrações da endolinfa podem nascer:

- de vibrações da membrana do tímpano e dos ossículos do ouvido transmitidas à perilinfa, através da janela do vestíbulo, e dela para a endolinfa;
- a partir de ondas aéreas (vibração do ar contido na cavidade timpânica), que alcançam a janela da coclea, e aí são transmitidas à peri e endolinfa;
- de vibrações das paredes do labirinto ósseo, isto é, vibrações transmitidas através dos ossos do crânio.

Canais e ductos semicirculares estão de tal modo dispostos, que qualquer movimento da cabeça movimentará um ou mais deles no sentido de seu longo eixo longitudinal, disso resultando que o fluido dentro do ducto exercerá pressão em direção oposta à do movimento (quando se roda um copo com água, no início ela não se movimenta). **O estímulo dos receptores é levado ao cérebro pela porção vestibular do 8º par e toma-se consciência do sentido de posição de direção da cabeça no espaço. Mais do que isto, conexões reflexas no sistema nervoso central conjugam o movimento de cabeça com os movimentos dos olhos, um mecanismo essencial para a fixação do olhar, já que a visão nítida exige que os raios luminosos caiam sobre a mácula da retina.** Imagine um indivíduo a cavalo: a cabeça está em constante movimento, em virtude do trote do animal. Para ter visão nítida, os olhos do cavaleiro estão também em contínuo movimento compensatório, oposto aos da cabeça, para permitir a visão nítida. Ao que parece, cada ducto semicircular controla certos músculos extrínsecos do bulbo ocular. Um estímulo exagerado dos ductos semicirculares, como, por exemplo, girar um indivíduo com violência numa cadeira giratória, provoca um descontrole reflexo: os olhos do indivíduo, depois de parada a cadeira, movimentar-se-ão lentamente para uma direção e, num determinado momento, farão o movimento para a posição inicial muito rapidamente: é o **nistagmo**. Este é um dos testes que se aplicam para verificar as condições do sistema vestibular de um paciente. Vertigem e perda do sentido de posição são sintomas de doença da porção vestibular da orelha interna ou do 8º par craniano.

O principal sintoma dos distúrbios da audição é, naturalmente, a surdez. **Mas é importante verificar se ela é devida a uma lesão da cóclea, ou da porção coclear do 8º par craniano, ou se é devida à doença da orelha média (surdez de condução).** Se a orelha média está funcionando normalmente, um diapasão, colocado no processo mastóideo até que o paciente cesse de ouvi-lo vibrar, ainda é audível quando transferido para o meato acústico externo (**teste de Rinne**). Isto significa que a sensibilidade ao som, conduzido pela membrana do tímpano e ossículos da orelha média, é maior que a do som conduzido por ossos do crânio. Além do mais, se um diapasão é colocado sobre o vértice do crânio (ponto mais elevado da abóbada craniana, no plano mediano), ele é ouvido igualmente bem em cada ouvido. Já enquanto na doença da orelha média os ossículos fundidos podem efetuar uma condução óssea mais eficiente e, assim, o som é ouvido melhor no ouvido afetado (**teste de Weber**). Surdez nervosa parcial é muito freqüente nas pessoas idosas.

14.5 – Nervo Vestibulococlear

É o 8º par craniano e emerge entre a ponte e o bulbo, no tronco encefálico. Essencialmente sensitivo, dirige-se lateralmente e, através do meato acústico interno, alcança o ouvido interno. Neste ponto, ele apresenta dois grupos de fibras:

- o **nevo vestibular**, que se relaciona com o equilíbrio, é distribuído às máculas do sáculo e utrículo e às cristas ampulares dos ductos semicirculares. No meato acústico interno esta porção se dilata no **gânglio vestibular**, onde estão os corpos dos neurônios sensitivos (bipolares);
- o **nervo coclear**, que se relaciona com a audição, é distribuído aos órgãos espirais dos ductos cocleares. O **gânglio coclear**, onde estão os corpos dos neurônios sensitivos (bipolares), situa-se dentro do modíolo.

Tórax 21

O tórax é a porção mais superior do tronco e abriga órgãos fundamentais para a respiração, os **pulmões**, e para a circulação, o **coração**. Além disto, é atravessado pelo **esôfago**, no seu trajeto em direção ao abdome, e nele **a traquéia divide-se em brônquios principais, direito** e **esquerdo**, que penetram nos pulmões. Grandes troncos venosos, arteriais e linfáticos, são aí encontrados, bem como uma das formações mais importantes do sistema simpático. Acrescente-se a isto a riquíssima patologia torácica, com destaque para as afecções cardíacas e pulmonares, para se ter uma idéia da importância morfofuncional, clínica e cirúrgica deste segmento.

No exame do tórax, várias linhas imaginárias são utilizadas como pontos de referência. São elas (Fig. 21.1):

- a **linha mediana anterior**, que passa verticalmente sobre o plano mediano do esterno;
- a **linha esternal**, que passa verticalmente tangenciando a margem do esterno;
- a **linha medioclavicular**, que passa verticalmente no ponto médio da clavícula;
- a **linha paraesternal**, que passa verticalmente à meia distância entre as linhas esternal e medioclavicular;
- a **linha mediana posterior**, que passa verticalmente sobre os processos espinhosos das vértebras;
- a **linha paravertebral**, que passa verticalmente à meia distância entre as linhas mediana posterior e escapular;
- a **linha escapular**, que tangencia verticalmente a margem medial da escápula;
- a **linha axilar anterior**, que desce verticalmente da prega axilar anterior;
- a **linha axilar posterior**, que desce verticalmente da prega axilar posterior;
- a **linha axilar média**, que desce verticalmente do ponto médio entre as linhas axilares, anterior e posterior.

A Fig. 21.2 mostra as regiões do tórax.

1.0 – ESQUELETO DO TÓRAX

A caixa torácica constitui-se do **esterno**, situado anteriormente no plano mediano, das **vértebras torácicas**, situadas no plano mediano dorsal, e das **costelas e cartilagens costais**, situadas nos contornos posterior, lateral e anterior do tórax (Fig. 21.3). As vértebras torácicas foram descritas no Capítulo 19.

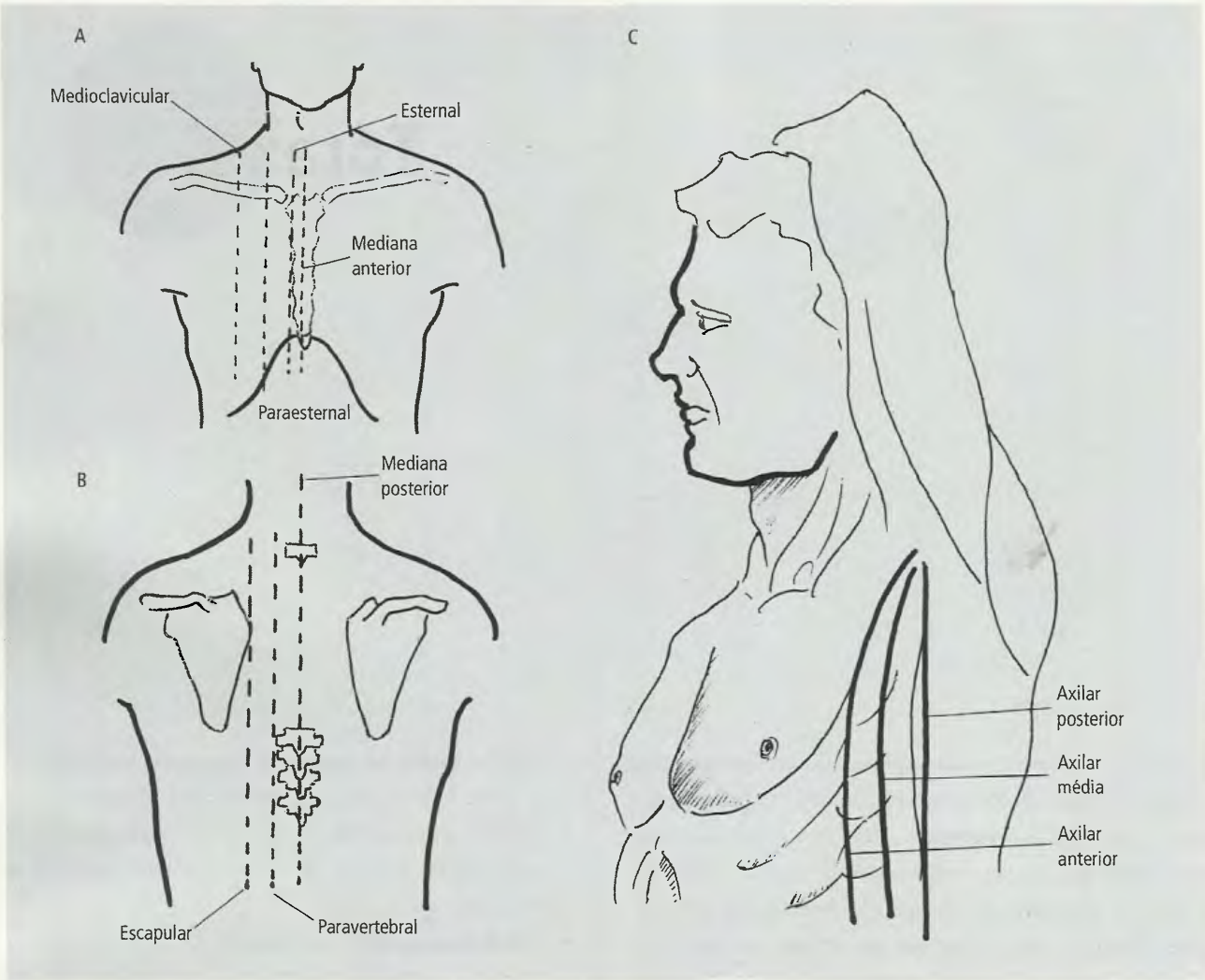


Fig. 21.1 Linhas do tórax.

Esterno

O **esterno** (Fig. 21.4) **é uma longa e estreita placa óssea mediana na parede anterior do tórax**. Dá inserção anterior às costelas através das **cartilagens costais**, permitindo uma flexibilidade que resulta em alterações dimensionais do tórax, necessárias à respiração. Possui três partes: **manúbrio**, **corpo** e **processo xifóide** (Fig. 21.4). O manúbrio forma a parte superior do esterno e se une ao corpo do osso no chamado **ângulo do esterno**, que é uma crista transversa saliente, facilmente palpável e **ponto de referência importante, pois marca o ponto de junção do esterno com a segunda costela (através da cartilagem costal) e, assim, permite a contagem das costelas *in vivo***. Além do mais, o ângulo esternal corresponde ao ponto mais elevado do **arco aórtico** e também à **bifurcação da traquéia** nos brônquios principais. A denominação vem do fato de que o manúbrio forma com o corpo do esterno uma angulação que é visível numa vista lateral (Fig. 21.4). Os principais acidentes do esterno são:

- a **incisura jugular**, côncava, na margem superior do manúbrio;
- a **incisura clavicular**, de cada lado da incisura jugular, escavada para receber a extremidade medial da clavícula;
- logo abaixo da incisura clavicular o manúbrio apresenta outra incisura na sua margem lateral para receber a cartilagem da primeira costela;
- o **corpo do esterno** varia de largura, afilando-se inferiormente;

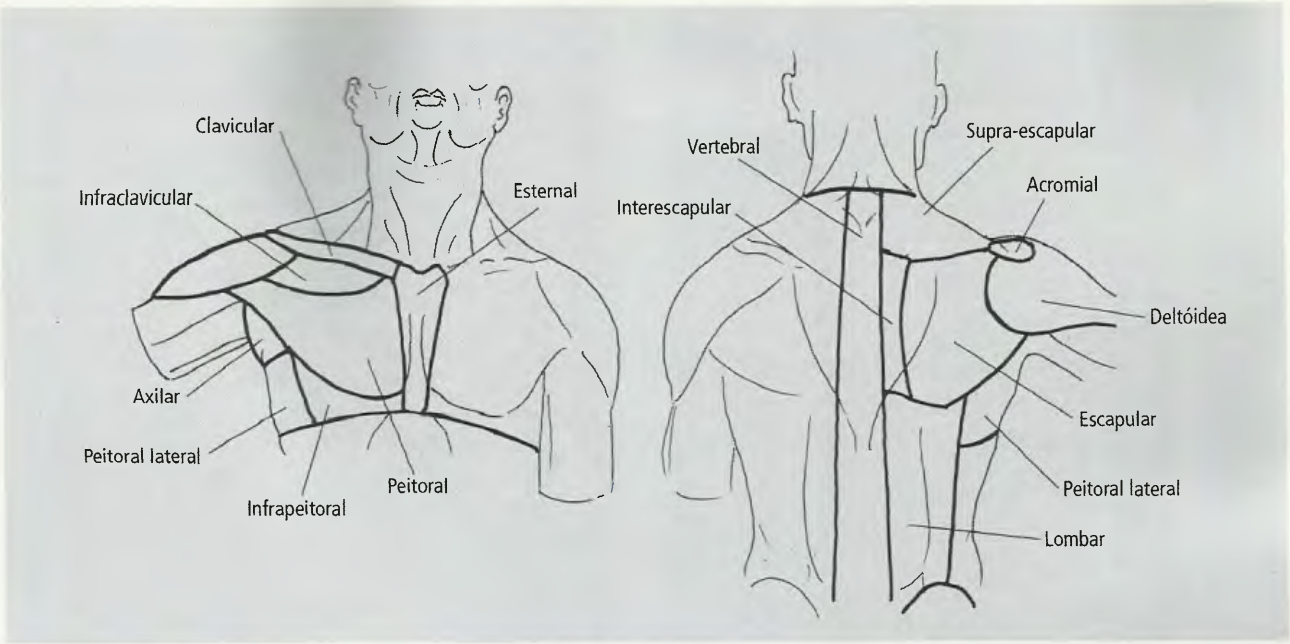


Fig. 21.2 Regiões do tórax.

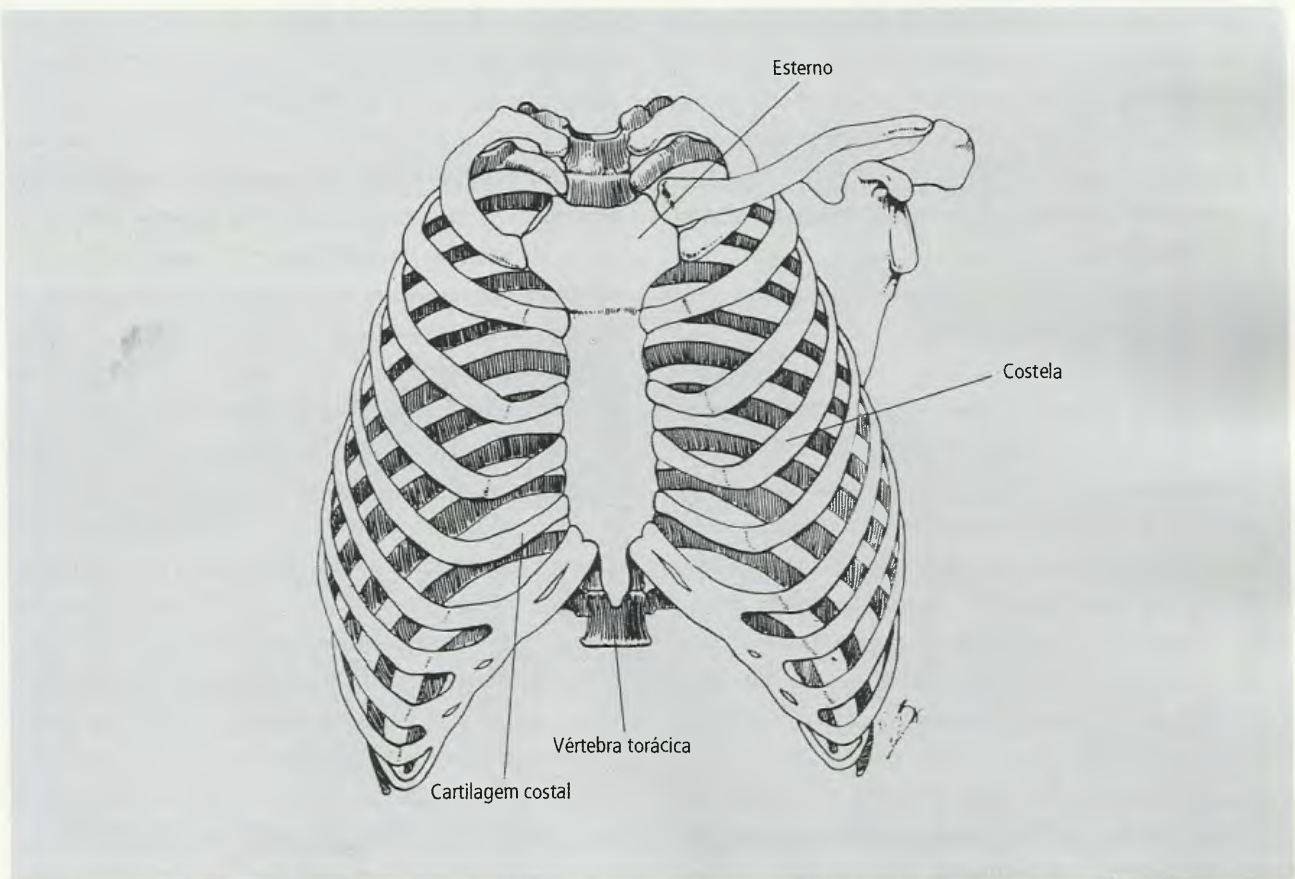


Fig. 21.3 Esqueleto do tórax.

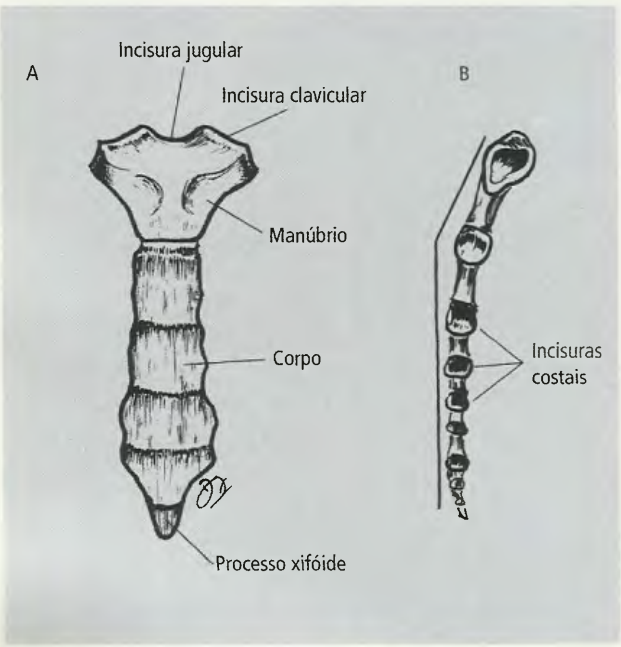


Fig. 21.4 Esterno. A – Vista anterior. B – Vista lateral. Observe o ângulo esternal.

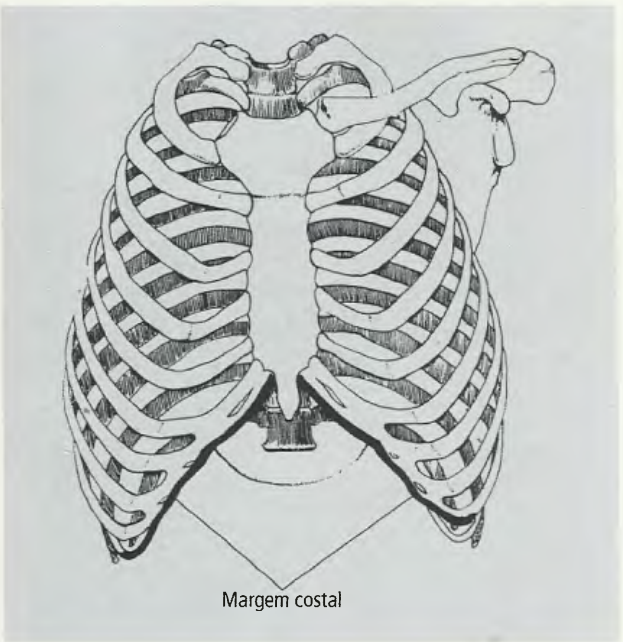


Fig. 21.5 Margem costal. Observe a formação do ângulo infra-esternal.

- as margens laterais do corpo do esterno **são indentadas (incisuras costais)** para articulação com as cartilagens da 2ª a 7ª costela. As 8ª, 9ª e 10ª costelas têm cartilagens que se unem sucessivamente e, em conjunto, se unem à 7ª, pela qual chegam indiretamente ao esterno;
- o **processo xifóide**, rudimentar, é a parte mais inferior do esterno.

Costelas e Cartilagens Costais

As costelas e cartilagens costais são fitas ósseas arqueadas, estendendo-se de suas junções com a coluna vertebral à porção anterior da parede do tórax. As sete superiores (**1ª a 7ª**) são ditas **costelas verdadeiras**, por se articularem com o esterno através de suas cartilagens. As **8ª**, **9ª** e **10ª** costelas são denominadas **falsas** por se fixarem ao esterno só indiretamente, unindo-se suas cartilagens umas às outras e, finalmente, à 7ª. Forma-se assim (Fig. 21.5) a **margem costal**, que marca o limite inferior da caixa torácica anteriormente. As margens costais convergentes formam o **ângulo infra-esternal**, que varia com o biótipo, é **muito agudo nos longilíneos e obtuso nos brevilíneos**. A **11ª** e **12ª** costelas, denominadas **flutuantes**, são curtas, rudimentares, terminam entre os músculos da parede anterolateral do abdome e não possuem cartilagens.

Com exceção da 1ª, 11ª e 12ª costelas, as outras podem ser consideradas **costelas típicas** (Fig. 21.6), embora a 8ª, a 9ª e a 10ª sejam mais curtas e contribuam para formar a margem costal. Sua **cabeça**, globosa, posterior, articula-se com a coluna vertebral (**fóveas costais** do corpo da vértebra); o **colo** segue a cabeça, inclinando-se póstero-lateralmente rumo ao processo transverso de sua vértebra, com o qual se articula por meio do **tubérculo costal**. Ao tubérculo segue-se, lateralmente, o **corpo da costela**, liso. No **ângulo da costela**, o osso muda de direção bruscamente, inclinando-se inferiormente enquanto se curva lateralmente e, depois, anteriormente, acompanhando a superfície da parede torácica. No seu extremo anterior, dá-se a **articulação costocondral**, com as cartilagens que, direta ou indiretamente, se articulam com o esterno. Entre o ângulo da costela e o processo espinhoso fica um espaço escavado, verdadeira goteira, limitado, medialmente, pelo processo espinhoso e, anteriormente, pelo processo transverso da vértebra e parte do corpo da costela até atingir o ângulo costal. Este espaço é preenchido por músculos (Fig. 21.7) que formam duas grandes massas elevadas, laterais à coluna vertebral. **Este verdadeiro coxim muscular deixa,**

entre as suas partes mediais, um sulco mediano, no fundo do qual estão os processos espinhosos das vértebras. Esta particular disposição permite que o indivíduo possa acomodar-se em decúbito dorsal (de costas) de maneira confortável.

Costelas atípicas são a 1ª, a 11ª e a 12ª. A 1ª costela é a mais curta das costelas verdadeiras. Descreve arco fechado e limita a **abertura superior do tórax**. É mais larga do que as outras, e é plana, situando-se sob a clavícula anteriormente, o que dificulta sua palpação. A artéria e a veia subclávia sulcam sua face superior. A 11ª e 12ª costelas são rudimentares e terminam entre músculos da parede abdominal em pontas cartilagíneas rombas.

1.1 – Visão Geral do Tórax

O tórax tem a forma de um cone truncado, com vértice superior e base inferior. O corpo da 1ª vértebra torácica, a 1ª costela de ambos os lados e a incisura jugular do manúbrio do esterno limitam a **abertura superior do tórax**, por onde passam estruturas que do pescoço vão para o tórax, ou vice-versa, do tórax seguem em direção ao pescoço. As artérias destinadas aos membros

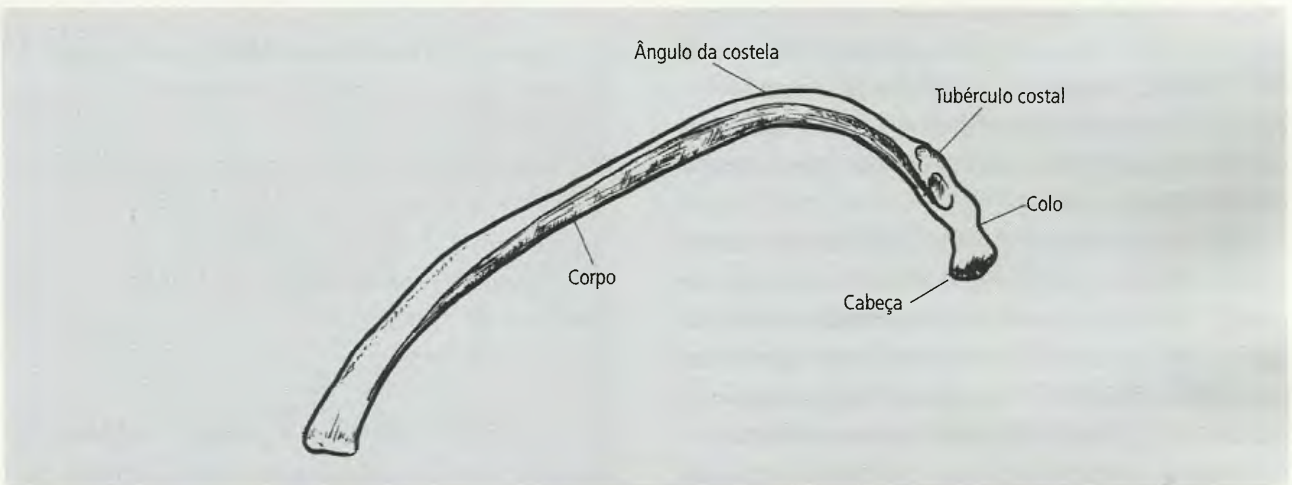


Fig. 21.6 Costela típica.

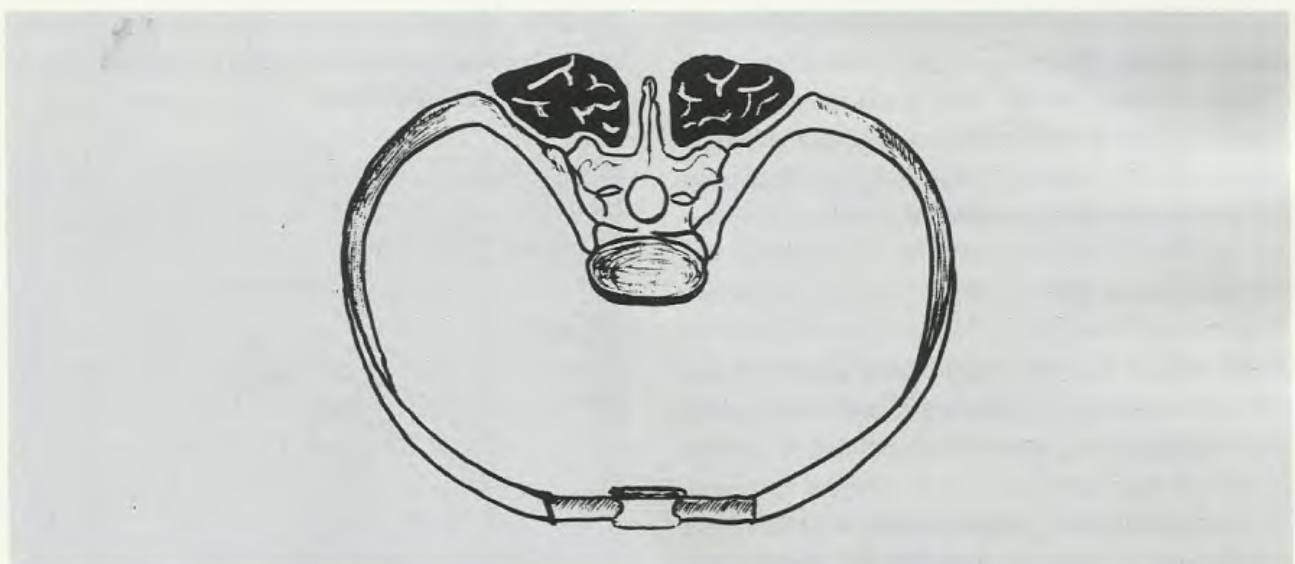


Fig. 21.7 Corte transversal do tórax. Observe o processo espinhoso da vértebra no fundo do sulco formado pelas massas musculares que ocupam as goteiras vertebrais.

superiores passam pela abertura superior do tórax, fletem-se lateralmente, cruzando a face superior da 1ª costela, e seguem para as axilas. **Para evitar a angulação excessiva das artérias, o plano da abertura superior do tórax é oblíquo, isto é, a margem superior do esterno é inferior à 1ª vértebra torácica**. Ao contrário da abertura superior, a **abertura inferior do tórax** é bastante irregular no seu contorno, em virtude de as costelas chegarem a um plano mais inferior do que o alcançado pelo esterno. As costelas, particularmente na face lateral do tórax, têm um trajeto descendente. **Esta obliqüidade das costelas é fundamental na mecânica respiratória.** A proteção oferecida pela caixa torácica aos órgãos situados na cavidade torácica é apenas relativa, uma vez que as costelas estão dispostas em série longitudinal. No entanto, entre elas há um espaço, o **espaço intercostal**, preenchido por músculos, ditos **intercostais**, que se fixam nas margens superior e inferior de costelas adjacentes.

Os limites externos da caixa torácica não coincidem com seus limites internos. Nestes, inferiormente, **o músculo diafragma separa a cavidade torácica da abdominal e situa-se num nível mais alto que a abertura inferior do tórax. Do mesmo modo, o ápice do pulmão ultrapassa a abertura superior do tórax.**

O tórax do adulto é elíptico em secção horizontal, e é mais amplo laterolateralmente do que ântero-posteriormente. A relação entre o diâmetro máximo ântero-posterior e o diâmetro transverso máximo do tórax é o **índice torácico**. No recém-nascido, o tórax tem secção aproximadamente circular, mas gradualmente, com o desenvolvimento, torna-se elíptico. Há muita variação na forma do tórax, de indivíduo para indivíduo, e formas patológicas podem também ocorrer.

2.0 – ARTICULAÇÕES

As articulações do tórax compreendem as que se fazem entre as costelas e as vértebras, entre as costelas e as cartilagens costais, entre o esterno e as cartilagens costais e entre as partes do esterno.

Nas **articulações costovertebrais** (Fig. 21.8), a costela se articula com a vértebra em dois pontos: a cabeça da costela com as fóveas costais superior e inferior dos corpos de duas vértebras adjacentes e o tubérculo da costela com a fóvea costal do processo transverso da vértebra correspondente.

Na **articulação da cabeça da costela**, **sinovial**, envolvida pela cápsula articular, a cavidade articular é dividida em duas, superior e inferior, pela presença de um **ligamento intra-articular**, curto, situado horizontalmente, que vai da cabeça da costela para o disco intervertebral. A cápsula articular está reforçada anteriormente, pelo **ligamento radiado da cabeça da costela**.

A **articulação costotransversária**, do tubérculo da costela com o processo transverso, é revestida por uma cápsula articular que é espessa, inferiormente, mas delgada nas outras porções. Alguns ligamentos acessórios podem ser mencionados (Fig. 21.8):

- o **ligamento costotransversário**, que se estende do dorso do colo da costela à face anterior do processo transverso;
- o **ligamento costotransversário lateral**, que une o vértice do processo transverso à porção lateral do tubérculo da costela correspondente;
- o **ligamento costotransversário superior**, que se estende do colo da costela ao processo transverso da vértebra suprajacente.

A 11ª e 12ª costelas não possuem tubérculo e, portanto, não têm articulações costotransversárias.

As **articulações esternocostais**, entre as cartilagens costais e as denteações na margem lateral do esterno, apresentam variações com relação à presença ou não de

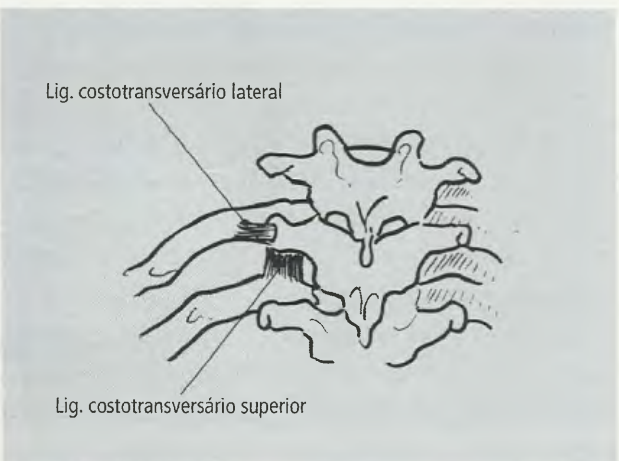


Fig. 21.8A Articulação costovertebral.

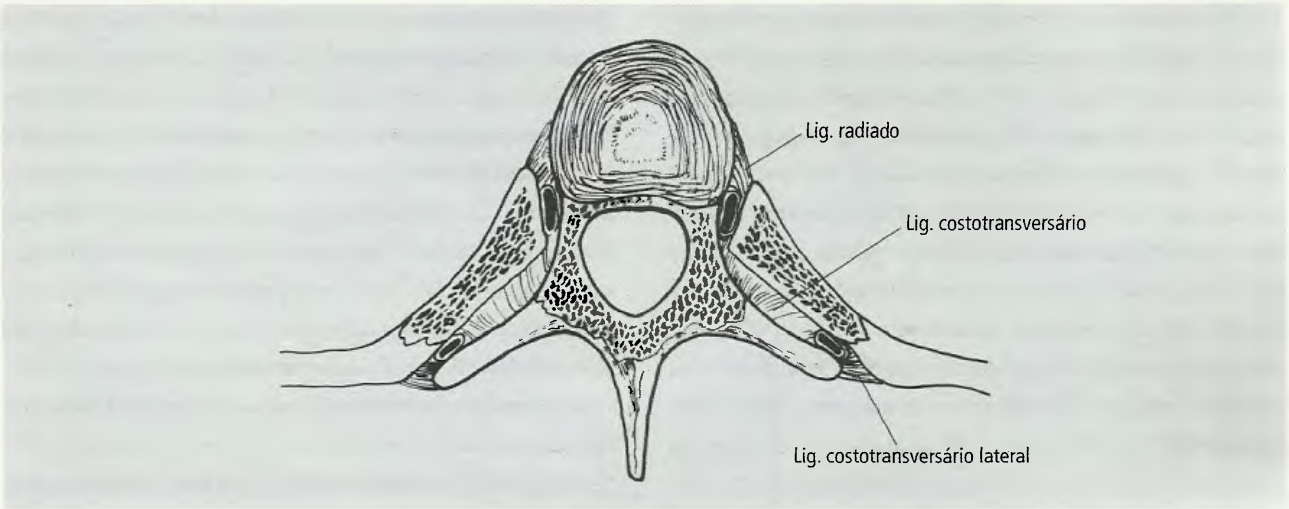


Fig. 21.8B Articulação costovertebral e costotransversária.

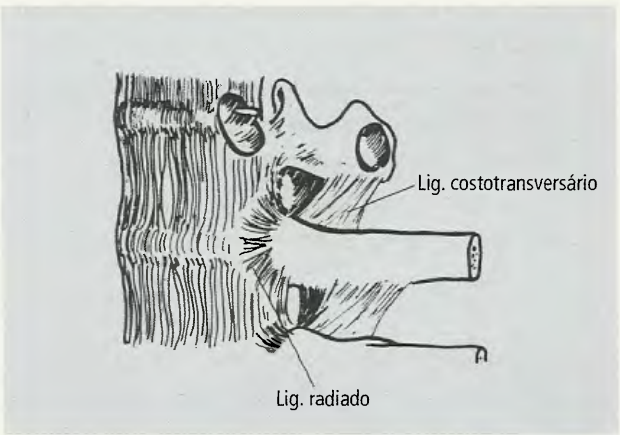


Fig. 21.8C Articulação costovertebral e costotransversária.

uma cavidade articular. Entre a cartilagem e o esterno encontra-se o **ligamento esternocostal intra-articular**, que divide a cavidade articular em duas. A cápsula articular é reforçada pelos **ligamentos esternocostais radiados**, mais desenvolvidos anteriormente. Na articulação da 1ª costela, a cartilagem costal está firmemente fixada ao manúbrio, formando, portanto, uma **articulação cartilagínea. Da 2ª à 7ª costelas as articulações são sinoviais.** Contudo, existem muitas variações, podendo até a cavidade articular desaparecer, tal a quantidade de fibrocartilagem presente nesses casos.

As **articulações costocondrais**, que se estabelecem entre a extremidade lateral de cada cartilagem costal e a extremidade esternal da costela, são **sincondroses**, dada a continuidade existente entre a costela e sua cartilagem costal.

Cada uma das cartilagens costais, da 5ª à 8ª e algumas vezes a 9ª, articula-se com a cartilagem imediatamente inferior, logo que estas se curvam em direção ascendente, medial e anteriormente, formando as **articulações intercondrais**. São pequenas articulações sinoviais e cada uma é envolta por uma cápsula articular.

Das articulações do esterno, a **articulação manubriesternal é exemplo de articulação cartilagínea, do tipo sincondrose**, e a compressibilidade da matriz cartilaginosa a torna resistente e flexível. A **articulação xifosternal também é cartilagínea**, mas já no adulto jovem começa a ossificar-se.

3.0 – TECIDOS MOLES DA PAREDE TORÁCICA

Incluem-se aqui os planos superficiais, isto é, a pele e a tela subcutânea, com seus vasos e nervos, e a musculatura do tórax. A pele da porção dorsal do tórax foi descrita no Capítulo 19. Anterolateralmente, ela apresenta um duplo comportamento: no plano mediano é mais ou menos espessa e móvel; é abundante em glândulas sebáceas. No adulto do sexo masculino, mostra vários graus de pilosidade. Lateralmente, é delgada, flexível, pouco aderida aos planos subjacentes e, de modo geral, glabra. A tela subcutânea é pouco desenvolvida, escassa em tecido adiposo e une a pele aos planos subjacentes, em especial no plano mediano. No nível da região peitoral, há acúmulo de tecido adiposo formando a maior parte do **corpo mamário**, que foi descrito com o membro superior.

Dos músculos do tórax, muitos foram analisados nos capítulos referentes ao membro superior e dorso, dadas as suas relações com a movimentação daqueles segmentos. **Os que vão ser descritos a seguir são aqueles que agem sobre as costelas.** É também digno de nota que músculos do tórax e do abdome mantêm íntimas relações: os últimos se sobrepõem, parcialmente, à caixa torácica e, por outro lado, são inervados por nervos espinais torácicos (intercostais) inferiores. Estas inter-relações dos músculos das paredes, torácica e abdominal, indicam o papel comum que têm algumas de suas ações.

3.1 – Músculos que Atuam sobre as Costelas

No abdome, os músculos formam lâminas que formam as porções lateral e anterior da parede daquele segmento do tronco. **No nível do tórax, entretanto, os músculos laminares de sua parede estão interrompidos por barras ósseas, as costelas.** Não fosse a presença destas, a parede do tórax teria estrutura semelhante à da parede do abdome. As lâminas musculares no tórax fecham os espaços existentes entre as costelas, ditos espaços intercostais.

Os **mm. intercostais externos** (Fig. 21.9) se estendem, em cada espaço intercostal, do ângulo do tubérculo costal à junção costocondral, formando a camada externa. As fibras têm uma direção oblíqua, inferior e anterior, prendendo-se na margem inferior da costela e na margem superior da costela subjacente. **Os sete músculos mais inferiores estão em íntima conexão com o m. oblíquo externo, da parede do abdome.** No nível da junção costocondral, o restante do espaço intercostal é recoberto pela **membrana intercostal externa**, que recobre fibras do m. intercostal interno.

Os **mm. intercostais internos** (Fig. 21.9) formam a camada interna e se estendem da extremidade medial dos espaços intercostais até o ângulo da costela. **Suas fibras têm direção oposta à dos intercostais externos, isto é, são oblíquas, dirigindo-se inferior e posteriormente.** Prendem-se na margem inferior das costelas e cartilagens costais e na margem superior das costelas e cartilagens costais subjacentes. No nível dos ângulos das costelas, eles dão lugar à **membrana intercostal interna**.

Alguns anatomistas costumam descrever, separadamente, um **m. intercostal íntimo.** Na verdade, trata-se de uma parte, a mais interna, dos intercostais internos. **Entretanto, entre esta parte e o restante do músculo intercostal interno passam os vasos e o nervo intercostais**, o que tem sido invocado como justificativa para se considerar o intercostal íntimo como um músculo separado. O feixe vasculonervoso que corre em toda extensão do espaço intercostal está formando pela veia, pela artéria e pelo nervo intercostais, nesta ordem, no sentido craniocaudal. O nervo intercostal supre os mm. intercostais.

Os **músculos intercostais externos** são ditos pertencerem à **camada externa** de músculos torácicos, ao

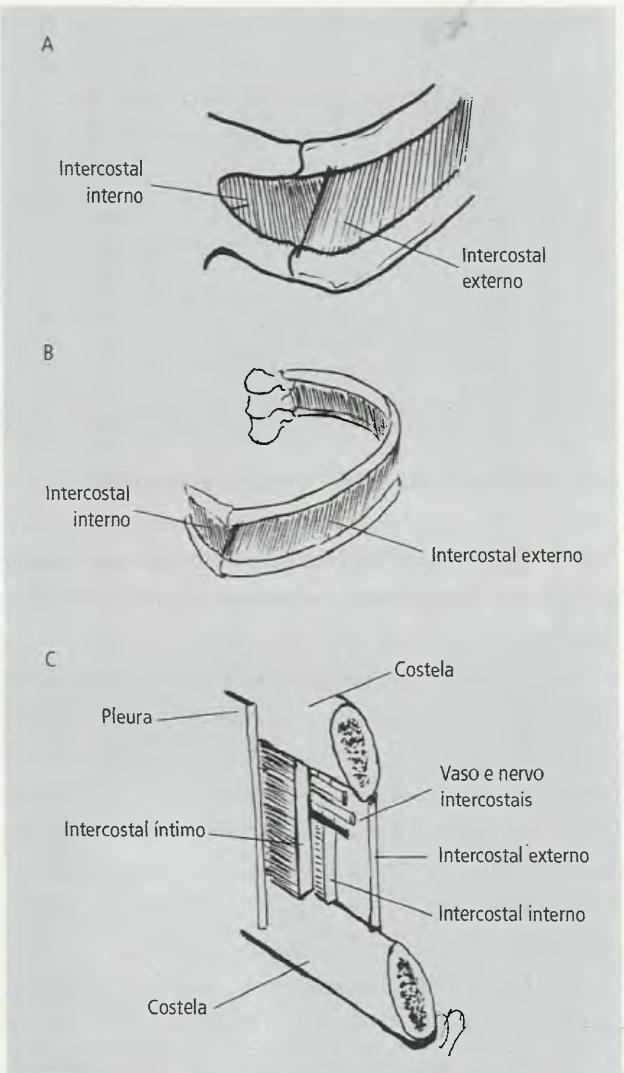


Fig 21 9 Músculos intercostais. Observe em C como os vasos e os nervos intercostais passam entre os mm. intercostais interno e íntimo.

passo que os intercostais internos pertencem à **camada média. À camada interna pertencem os mm. intercostais íntimos** (quando considerados separadamente), **os mm. subcostais e o m. transverso do tórax. Estes são visíveis apenas após a abertura do tórax, quando a face interna da parede torácica pode ser examinada.** Segundo alguns, os músculos da camada interna corresponderiam, no tórax, ao **m. transverso do abdome**.

Os **mm. subcostais** (Fig. 21.10) pertencem à camada interna, são variáveis em número e mais desenvolvidos nas porções inferiores do tórax. Situam-se nas proximidades dos ângulos das costelas e originam-se nas margens inferiores das costelas, indo inserir-se nas margens superiores da 2ª ou 3ª costelas subjacentes. Provavelmente levantam às costelas.

O **m. transverso do tórax** (Fig. 21.10) origina-se por cintas aponeuróticas da face posterior do processo xifóide e do corpo do esterno, na altura da 3ª cartilagem costal. Sua ação não está totalmente esclarecida, pressupondo-se que abaixe as costelas.

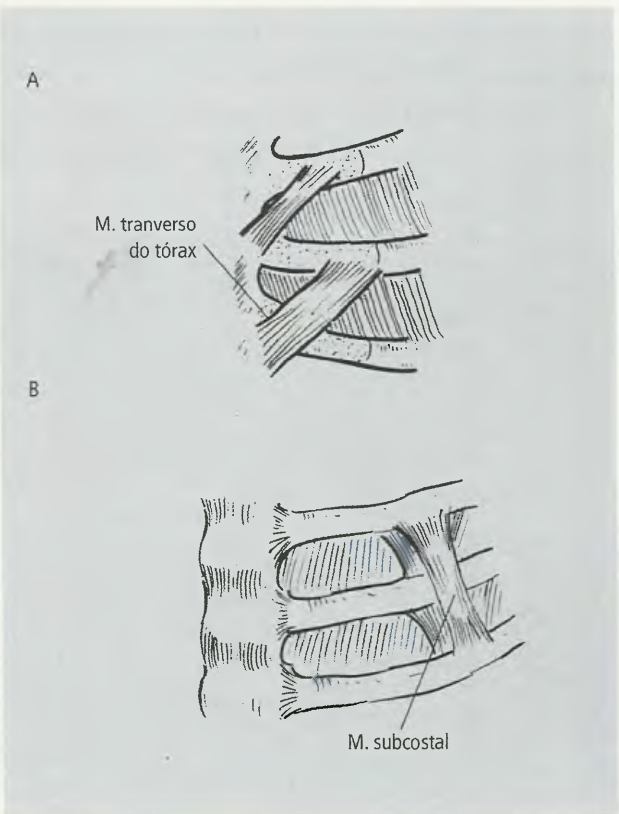


Fig. 21.10 A – O m. transverso do tórax. B – O m. subcostal.

Um grupo de músculos age, de alguma forma, sobre as costelas, mas estas ações são insignificantes ou, por motivos didáticos, são descritas em outros capítulos. Assim, os **mm. levantadores das costelas são descritos com os músculos profundos do dorso**. O **m. serrátil posterior**, **superior** e **inferior** compreende duas finas lâminas fibromusculares que se estendem da coluna vertebral, por sobre os músculos dorsais profundos e parede posterior do tórax, e são cobertas por outros músculos superficiais. Alcançam a face posterior das 2ª a 5ª costela. Sua ação é insignificante e, com certa freqüência, estão ausentes. Referência deve ser feita também ao **m. quadrado do lombo**. Embora faça parte da parede posterior do abdome, insere-se nos processos transversos de L1 a L4 e na última costela. Sua ação mais importante é a de fixar a costela em posição, antagonizando a tração superior exercida sobre ela pelo m. diafragma durante a inspiração.

3.2 – Movimentos da Caixa Torácica

A caixa torácica abriga órgãos que funcionam alterando as suas condições volumétricas. Os pulmões expandem-se na inspiração, pela entrada do ar aspirado para o seu interior e voltam ao volume inicial na expiração, em razão da força elástica do parênquima. Deste modo, o tórax foi construído de modo a também aumentar os seus diâmetros, adaptando-se às variações volumétricas dos órgãos situados no seu interior. Isto é possível em razão das articulações das costelas com as vértebras e das cartilagens costais com o esterno, e pela ação de músculos que agem sobre as costelas, elevando-as. A obliqüidade da 1ª a 7ª costelas é um fator importante para compreender-se a mecânica respiratória. Assim, **a elevação da costela, em razão de sua obliqüidade, desloca a cartilagem costal e, portanto, o esterno, superior e anteriormente. A extremidade medial da cartilagem costal descreve um arco de círculo, aumentando com isto o diâmetro ântero-posterior do tórax**. Este movimento é conhecido como **"braço de bomba"** (Fig. 21.11). **A elevação da costela faz com que a sua parte lateral seja deslocada superior e lateralmente, aumentando o diâmetro transverso do tórax.** Este movimento é tradicionalmente conhecido como **"alça de balde"** (Fig. 21.12). **Por outro lado, a**

contração do diafragma (Capítulo 22), que provoca seu deslocamento no sentido da cavidade abdominal, aumenta o diâmetro longitudinal do tórax. A obliqüidade das costelas só é atingida aos 7 anos. Antes disto, elas são praticamente horizontais, de modo que **durante a infância a inspiração depende quase exclusivamente dos movimentos do m. diafragma.** Quando cessa a contração dos músculos que elevam as costelas e a do diafragma, termina a inspiração. Segue-se, então, a expiração, por ascensão do diafragma e retração elástica da parede torácica e dos pulmões. A expiração é, assim, um fenômeno passivo. **No entanto, na expiração forçada, os intercostais se contraem, embora seja mais importante a ação dos músculos da parede abdominal.** Do mesmo modo, na inspiração forçada, músculos acessórios podem estar ativos como os escalenos e os esternocleidomastóideos.

Existem diversas opiniões com relação à participação dos músculos nos movimentos das costelas. É fora de dúvida que o diafragma é o músculo fundamental da respiração, mas a ação dos intercostais é discutida. Sua posição parece sugerir que elevam as costelas, mas tem sido sustentado que esta não seria a sua ação mais importante. **Os intercostais teriam uma função estabilizadora, transmitindo, durante a inspiração, uma tração regular de costela a costela, evitando assim o colapso dos espaços intercostais.** Durante a expiração, quando a pressão intratorácica vai subindo, a musculatura costal evitaria o abaulamento dos tecidos intercostais. Os mm. escalenos e esternocleidomastóideos, por sua ação de elevar a porção mais superior do tórax, também parecem ser mais importantes do que afirma a descrição tradicional. Por outro lado, parece certo que a ação de vários músculos que se inserem nas costelas, durante a respiração, é desprezível.

3.3 – Nervos da Parede Torácica

Os mm. intercostais, subcostais e transverso do tórax são inervados pelos **nn. intercostais**, que também têm a seu cargo a inervação cutânea do tórax, além de possuírem fibras simpáticas. **Na verdade, os nn. intercostais são os ramos anteriores dos nervos espinais torácicos.**

Muitos nervos espinais contribuem para a formação de plexos nervosos. Assim, para o plexo cervical contribuem os nervos C_1 a C_4, ao passo que C_5 a T_1 fazem parte do plexo braquial. No entanto, exceção feita para T_1, os nervos espinais torácicos têm distribuição segmentar, e não se anastomosam para formar plexos. **Eles se originam da medula e, depois de emergirem pelos forames vertebrais, dividem-se em um ramo posterior e outro anterior** (Fig. 21.13).

O **ramo posterior** dirige-se posteriormente e inerva músculos, ossos, articulações e pele do dorso; já o

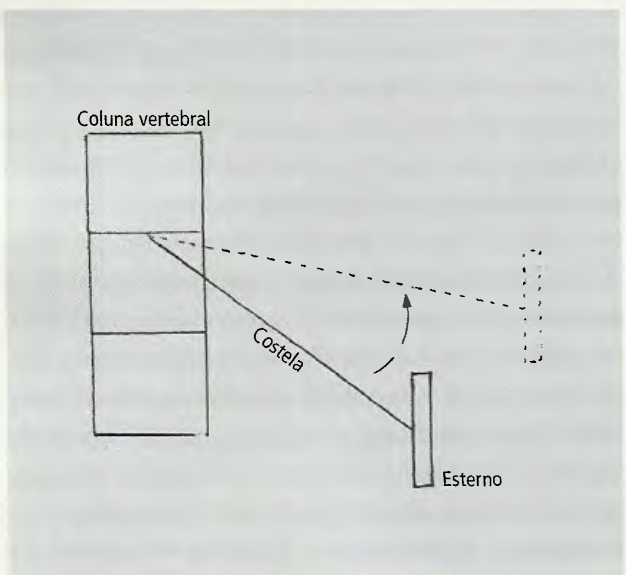


Fig. 21.11 Movimento de "braço de bomba".

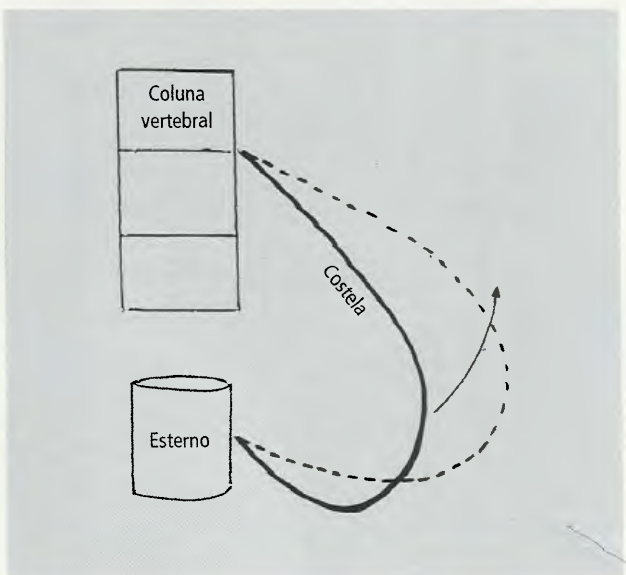


Fig. 21.12 Movimento de "alça de balde".

ramo anterior constitui o n. intercostal e dirige-se, anteriormente, correndo no espaço intercostal, juntamente com a a. e v. intercostais. Este feixe vasculonervoso situa-se **entre os mm. intercostal interno e íntimo, junto à margem inferior de cada costela**.

A punção torácica, ou toracocentese (introdução de uma agulha através da parede torácica com finalidades diagnósticas ou terapêuticas), deve ser feita próxima à margem superior da costela inferior do espaço intercostal em questão. Dessa forma, evita-se assim lesar os vasos e os nervos intercostais.

O **nervo intercostal típico**, próximo à sua emergência, comunica-se com o tronco simpático pelos **ramos comunicantes** (branco e cinzento). É assim que um nervo espinal pode levar ao tronco simpático fibras pré-ganglionares (ramo comunicante branco) e dele receber fibras pós-ganglionares (ramo comunicante cinzento). No contorno lateral do tórax, o n. intercostal emite um **ramo cutâneo lateral**, para a pele e tela subcutânea desta região. No seu extremo anterior, dá origem ao **ramo cutâneo anterior do tórax** que supre a área cutânea adjacente. Apesar da sua distribuição segmentar, a sobreposição de nervos adjacentes é muito grande e **é necessário o bloqueio de três nervos consecutivos para produzir anestesia e paralisia do espaço médio dos três espaços intercostais considerados**. Os dermatômeros mostrados na Fig. 21.14 assinalam somente o nervo mais relacionado com cada segmento.

A descrição feita aqui refere-se a um n. intercostal típico e isto, na verdade, ocorre apenas com o 3º, 4º e 6º nervos. O **1º intercostal** (T_1) contribui para o plexo braquial com a maioria de suas fibras e é somente um ramo pouco calibroso que corre no 1º espaço intercostal. O **2º nervo intercostal** (T_2) tem as características de um n. intercostal típico, mas o seu ramo cutâneo lateral dirige-se lateralmente, **torna-se superficial no nível da prega posterior da axila e inerva a pele da face medial do braço, com o nome de n. intercostobraquial**. Por outro lado, os nervos T_7 a T_{11} são

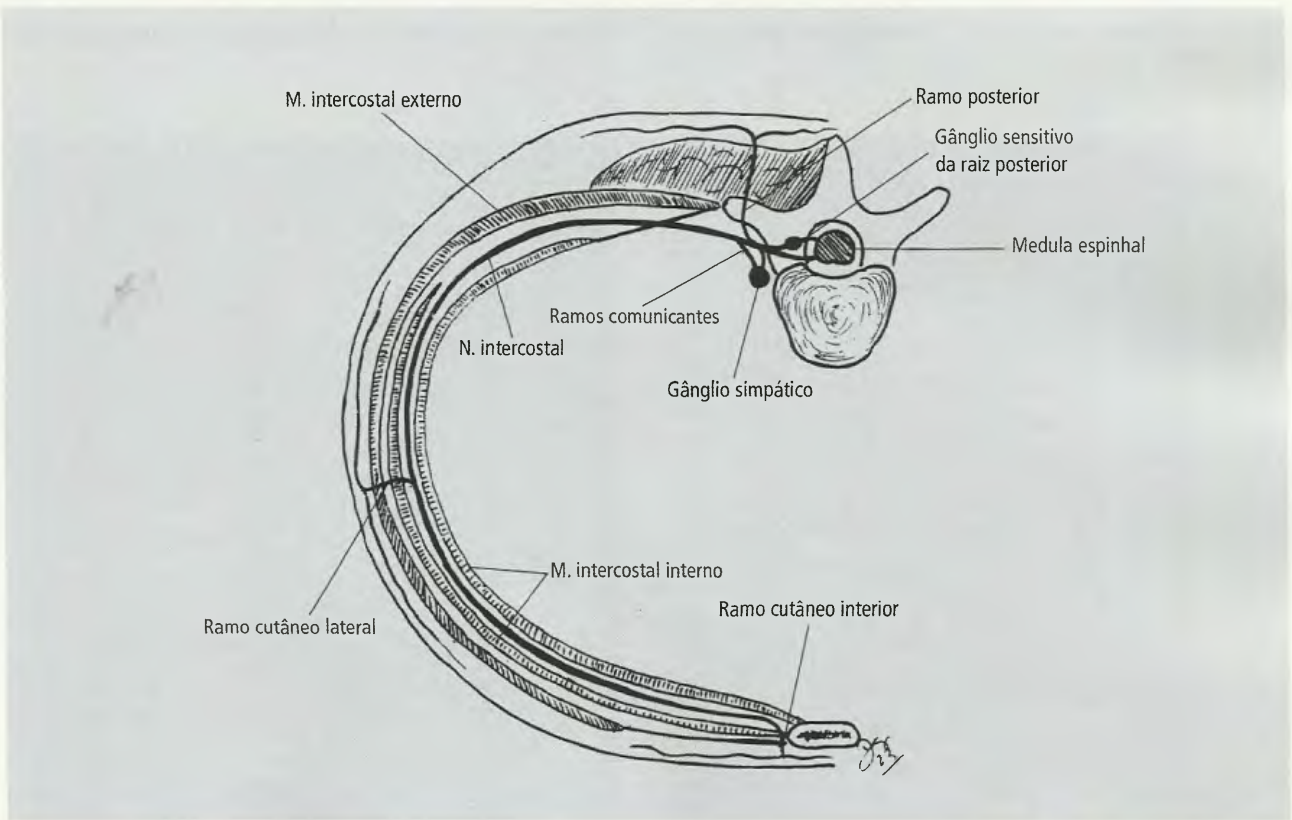


Fig. 21.13 Inervação da parede do tórax. Observe as duas camadas do m. intercostal interno e os ramos cutâneos (anterior e lateral) do n. intercostal.

intercostais somente em parte do seu trajeto, pois abandonam os espaços intercostais e **correm entre os mm. transverso e oblíquo interno do abdome e alcançam o m. reto do abdome, que é inervado por eles**. Por esta razão, eles são denominados **nn. toracoabdominais**. Finalmente, o nervo T12 não é intercostal, sendo denominado **n. subcostal**; está abaixo da última costela e, como os nn. toracoabdominais, passa entre os mm. transverso do abdome e oblíquo interno e atinge o m. reto do abdome. **Seu ramo cutâneo lateral torna-se superficial acima da crista ilíaca e inerva a pele da região glútea e a face lateral da coxa até o nível do trocanter maior do fêmur.**

3.4 – Vasos da Parede Torácica

A parede torácica é suprida pelas **aa. torácica interna** e **intercostal suprema** (ramos da a. subclávia) e pelas **aa. intercostais posteriores** e **subcostais**, ramos da aorta.

3.4 1 – Artéria Torácica Interna

A **a. torácica interna** (Fig. 21.15) origina-se na primeira porção da a. subclávia e com trajeto descendente passa sucessiva e posteriormente ao m. esternocleimastóideo, à clavícula, às veias subclávia e jugular interna, as seis cartilagens costais superiores e aos mm. intercostais internos. **Situa-se 1 a 2 cm lateralmente ao esterno e termina no 6º espaço intercostal** dividindo-se nos seus dois ramos terminais, as **aa. epigástrica superior** e **musculofrênica**. A a. torácica interna fornece vários ramos, alguns de pequeno calibre; no entanto, os mais importantes são os seguintes:

- a **a. pericardicofrênica**, que acompanha o n. frênico até o diafragma e irriga a pleura e o diafragma;
- as **aa. intercostais anteriores**, que são geralmente seis e correm lateralmente ao longo da margem inferior da cartilagem costal para **anastomosarem-se com as aa. intercostais posteriores**;
- a **a. epigástrica superior**, que é o ramo medial dos dois ramos terminais da torácica interna. Desce entre o m. reto do abdome e a lâmina posterior de sua bainha e **anastomosa-se com a a. epigástrica inferior. Supre o diafragma, o m. reto e o peritônio;**
- a **a. musculofrênica**, que é o ramo lateral dos dois ramos terminais da torácica interna. Perfura o dia-

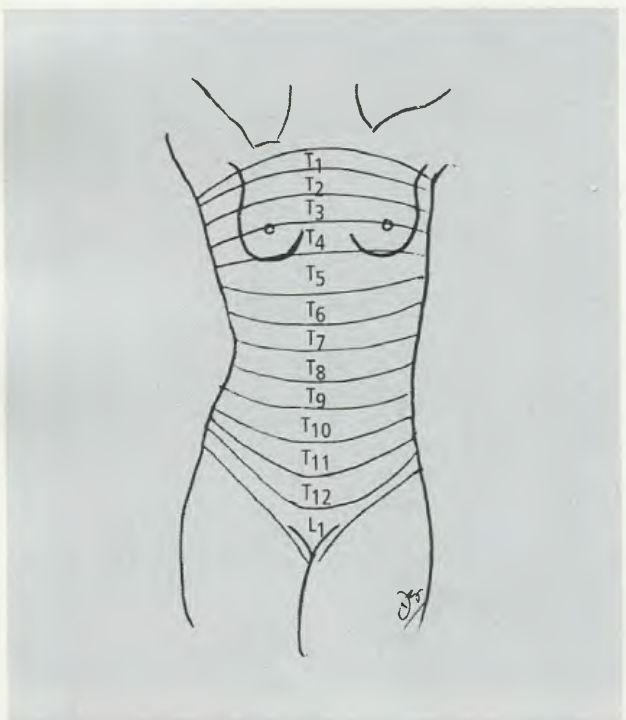


Fig. 21.14 Dermátomos do tórax.

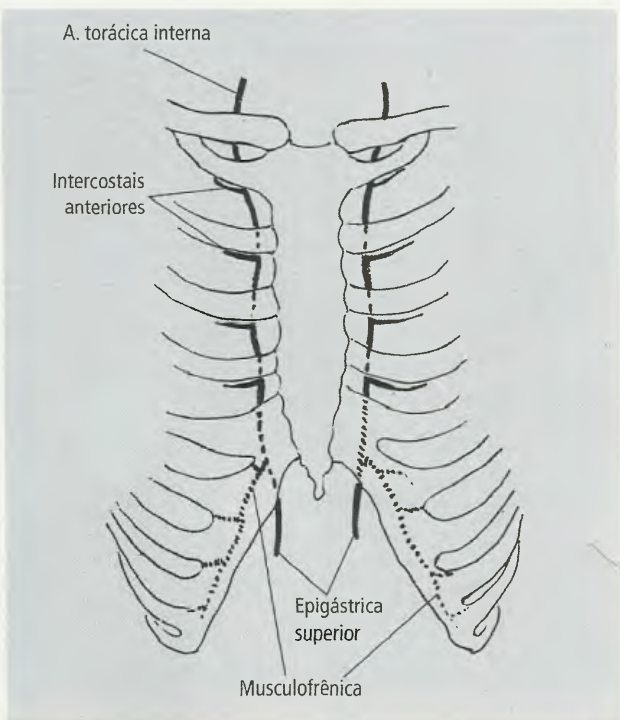


Fig. 21.15 Artéria torácica interna.

fragma posteriormente à 8ª cartilagem costal **e anastomosa-se com a a. circunflexa profunda do ílio e com as últimas intercostais posteriores**.

3.4.2 – Artéria Intercostal Suprema

A a. intercostal suprema **nasce do tronco costocervical da a. subclávia e emite as duas primeiras aa. intercostais posteriores** (Fig. 21.16). O tronco simpático situa-se medialmente a ela. Sua distribuição é idêntica às das outras aa. intercostais posteriores.

3.4.3 – Artérias Intercostais Posteriores

As nove aa. intercostais posteriores (Figs. 21.16 e 21.17) **mais inferiores nascem diretamente da porção descendente da aorta torácica. Como esta porção situa-se à esquerda da coluna vertebral, as aa. intercostais posteriores direitas são mais longas que as esquerdas e cruzam anteriormente a coluna vertebral.** Correm toda a extensão do espaço intercostal entre o nervo (inferior) e a veia intercostal (superior). **No extremo anterior do espaço intercostal, elas se anastomosam com as intercostais anteriores ou com a a. musculofrênica** (Fig. 21.17). Elas suprem os tecidos dos espaços intercostais e dão ramos posteriores para a medula e os tecidos pós-vertebrais.

3.4.4 – Artéria Subcostal

A **a. subcostal** origina-se da aorta, logo abaixo da última intercostal posterior, e acompanha o n. subcostal.

3.4.5 – Circulação Colateral

A anastomose entre a torácica interna (pelo seu ramo, a a. epigástrica superior) e a a. epigástrica inferior estabelece uma ligação entre a a. subclávia e a a. ilíaca externa. Também são importantes as anastomoses entre as aa. intercostais posteriores com as anteriores, que estabelecem uma ligação entre a a. subclávia e a aorta. **Essa eficiente circulação colateral é uma importante via em caso de oclusão da aorta, como acontece, por exemplo, na coarctação da aorta, uma oclusão congênita do arco da aorta, geralmente distal à emergência da a. subclávia esquerda.**

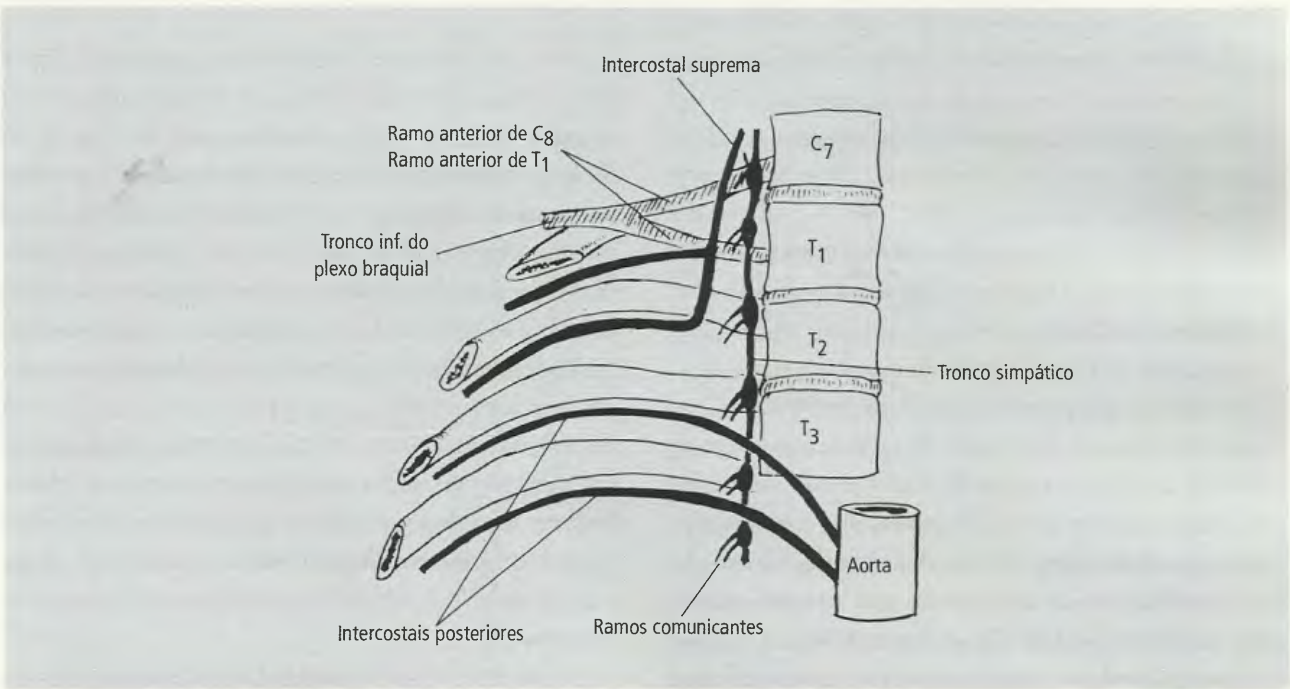


Fig 21.16 Artérias intercostal suprema e intercostais posteriores. Note que as duas primeiras intercostais são ramos da intercostal suprema. Nervos e veias intercostais não estão ilustrados.

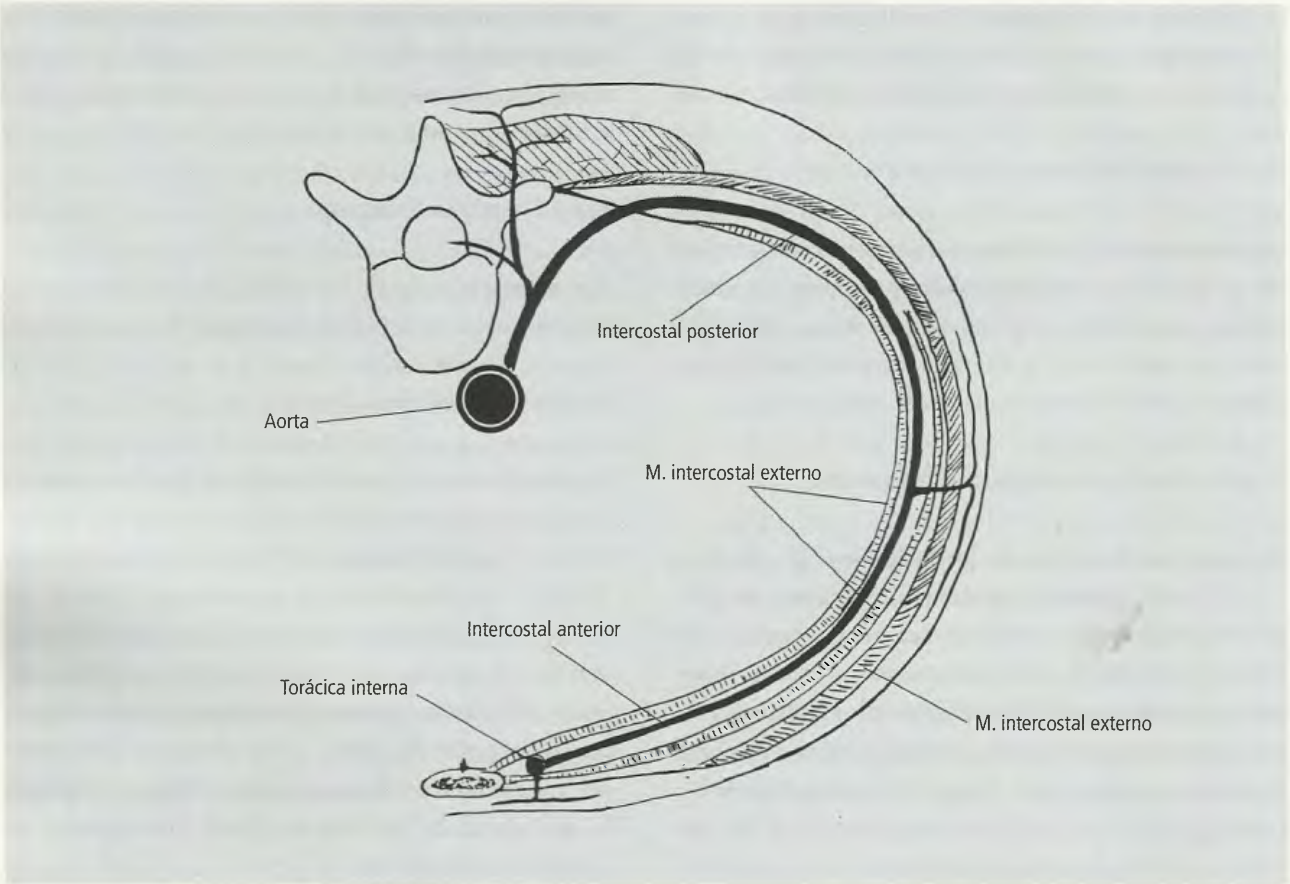


Fig. 21.17 Artérias intercostais. Observe a anastomose entre as anteriores e posteriores.

3.4.6 – Veias Superficiais da Parede Torácica

Embora se saiba que as veias acompanham as artérias e possuam os mesmos nomes destas, algumas observações devem ser feitas aqui sobre elas. A maioria das veias que drena a parede torácica o faz para a **v. ázigos**, em última análise. O sistema ázigos será analisado com detalhes mais adiante.

A maioria das veias que drena a pele e a tela subcutânea do tronco desemboca em veias profundas. Chama-se a atenção para o fato de que a face anterolateral do tórax e a face anterior do abdome **são drenadas por duas veias: a v. torácica lateral e a v. epigástrica superficial** (Fig. 21.18). **A primeira é formada pela confluência de tributárias que nascem na região umbilical, e desemboca na v. axilar; a segunda, por tributárias que nascem na região inferior ao umbigo, e termina na v. safena magna.** Deste modo, na região umbilical, ocorrem anastomoses entre as tributárias que formam as vv. torácica lateral e epigástrica superficial. **Como a v. axilar é afluente da v. cava superior e a v. safena magna, da v. cava inferior, as anastomoses criam um canal venoso entre as vv. cavas, superior e inferior, denominado canal toracoepigástrico.** Assim, se a veia femoral for obstruída, o membro inferior ainda poderá ser drenado através da v. safena magna-epigástrica superficial-torácica lateral-axilar-braquiocefálica e, finalmente, a veia cava inferior.

As **veias torácicas internas** (que acompanham a a. torácica interna) unem-se em tronco único para desembocarem na v. braquiocefálica correspondente.

A **1ª v. intercostal posterior**, de cada lado, passa sobre o ápice do pulmão e sua pleura, e termina na v. braquiocefálica.

As **2ª, 3ª e 4ª vv. intercostais posteriores** unem-se para formar a v. intercostal superior que, à direita, desemboca na v. ázigos.

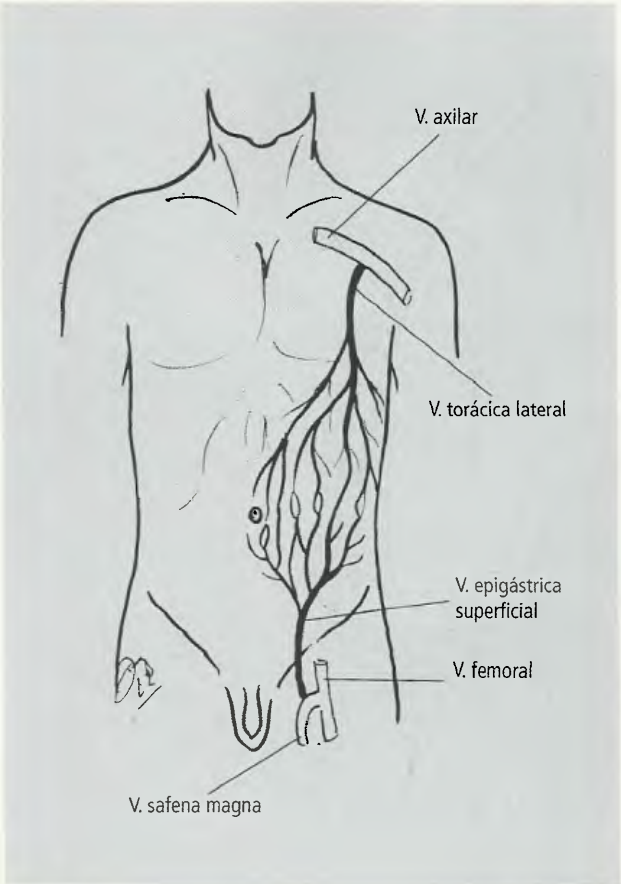


Fig. 21.18 Canal toracoepigástrico. Observe as numerosas anastomoses no nível da região umbilical (esquemático).

3.4.7 – Drenagem Linfática

Os grupos de linfonodos envolvidos na drenagem da mama foram discutidos com o membro superior. **Deve-se chamar a atenção para os linfonodos paraesternais, situados ao longo da parte superior da a. torácica interna.** Seus vasos eferentes usualmente se unem ao tronco broncomediastinal do mesmo lado, **fornecendo uma via pela qual o câncer da mama pode disseminar-se para os pulmões, mediastino e mesmo para o fígado**. Outros linfonodos de drenagem da parede torácica, de menor importância, são os **frênicos superiores**, encontrados na superfície torácica do diafragma, e os **intercostais**, situados no extremo vertebral de cada espaço intercostal.

4.0 – CAVIDADE TORÁCICA

Das vísceras contidas na cavidade torácica os **pulmões** ocupam o maior espaço. Envolvidos por um saco fechado de dupla parede, a **pleura**, eles deixam entre si um intervalo, o **mediastino**, ocupado pelas demais vísceras, entre as quais, o **coração**, o **esôfago** e a **traquéia** (Fig. 21.19).

4.1 – Mediastino

O espaço entre os dois pulmões envolvidos pela pleura, o **mediastino**, estende-se da abertura superior do tórax ao diafragma, que fecha a abertura inferior do tórax. **Ele está dividido por uma linha imaginária, que se estende da 4ª vértebra torácica ao ângulo esternal, em duas porções: o mediastino superior** (superiormente à linha) **e o mediastino inferior** (inferiormente à linha). O mediastino superior não apresenta subdivisões, mas **o inferior está subdividido em anterior, médio e posterior, por dois planos tangentes aos pontos mais anterior e mais posterior do pericárdio fibroso** (Fig. 21.20).

O mediastino superior **contém o esôfago e a traquéia**, posteriormente; **o timo**, anteriormente; e entre eles, **os grandes vasos, relacionados com o coração**.

O mediastino anterior **contém parte do timo**, ao passo que o mediastino médio **contém o coração e o pericárdio, além dos brônquios principais e das estruturas das raízes dos pulmões.** Já o mediastino posterior **contém, entre outras estruturas, o esôfago e a aorta torácica, que o atingem vindos do mediastino superior**.

4.2 – Pleura e Cavidade Pleural

Na cavidade torácica, os pulmões estão envolvidos por um saco seroso de dupla parede, a **pleura**, que apresenta dois folhetos em continuidade: a **pleura parietal** e a **pleura visceral** (Fig. 21.21). A pleura parietal reveste a parede torácica e o diafragma e, devido às suas relações, é dividida em várias partes: **parte costal**, relacionada com a parede torácica; **parte diafragmática**, relacionada com o diafragma; **parte mediastinal**, que limita o mediastino; e **cúpula da pleura**, relacionada com o ápice do pulmão. **A pleura visceral reveste o pulmão e penetra nas fissuras pulmonares.** O espaço entre a pleura parietal e a pleura visceral é denomina-

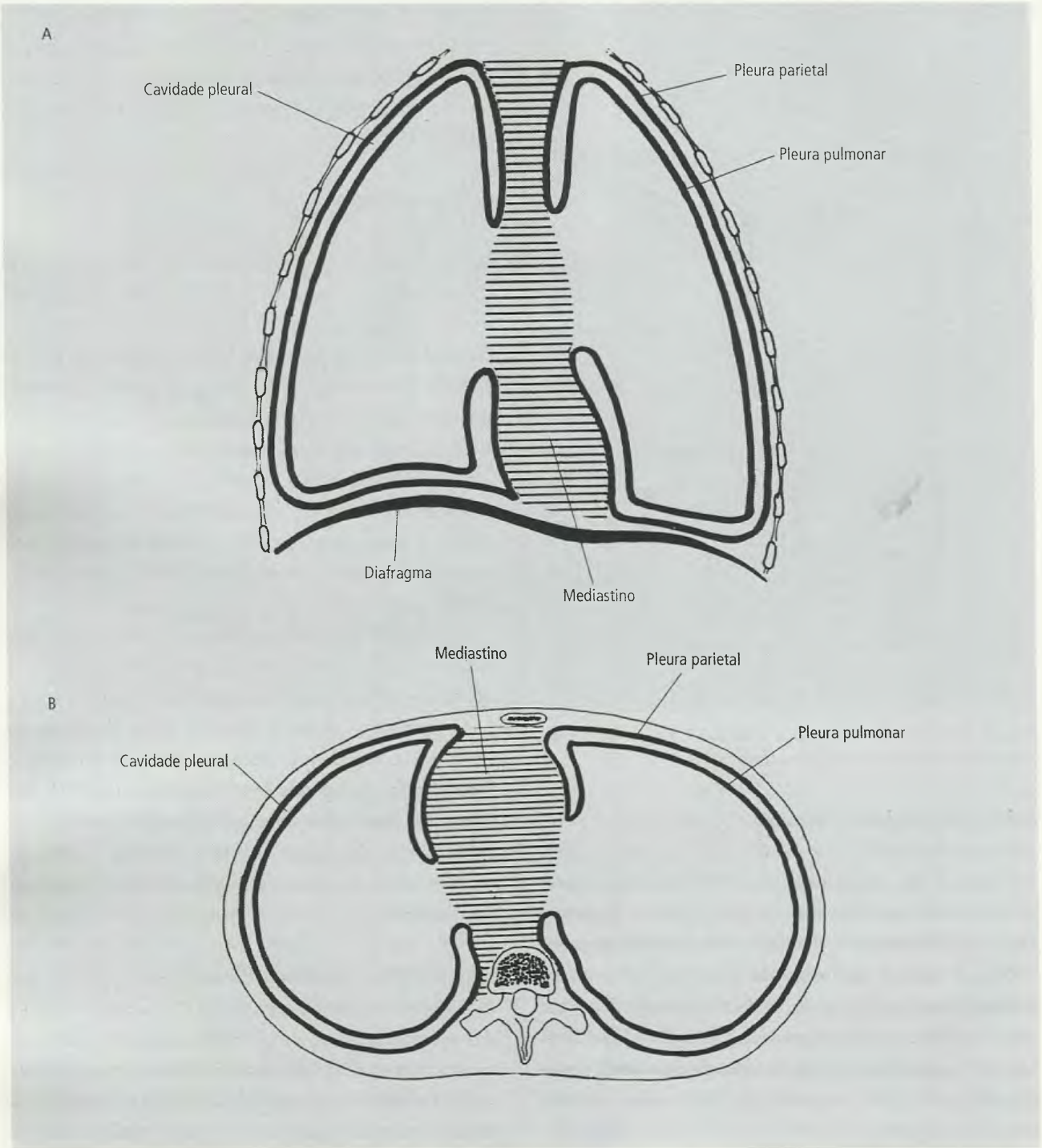


Fig. 21.19 Mediastino e pleura. A – Corte frontal do tórax. B – Corte transversal do tórax.

do **cavidade pleural: trata-se de um espaço virtual contendo uma camada líquida de espessura capilar, suficiente para umedecer as superfícies pleurais que entram em contato e que podem deslizar uma sobre a outra sem atrito**.

A **pleura parietal** é ligada à parede torácica por tecido conjuntivo conhecido no seu conjunto como **fáscia endotorácica**. A sua porção que une a pleura ao diafragma é denominada **fáscia frenicopleural** e, no nível da cúpula da pleura, a fáscia endotorácica é re-

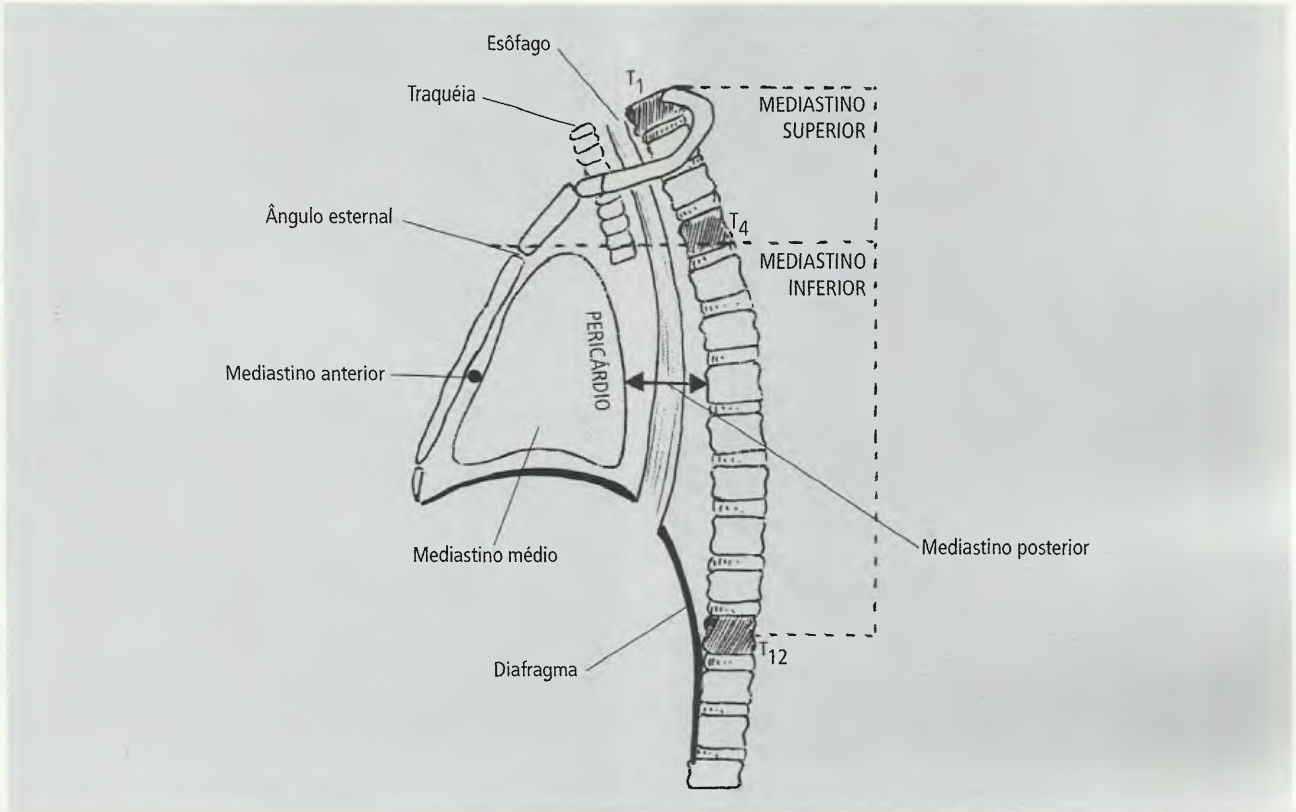


Fig. 21.20 Subdivisão do mediastino.

forçada pela **membrana suprapleural** que se insere na margem interna da 1ª costela e no processo transverso da 7ª vértebra cervical.

A cúpula da pleura e o ápice do pulmão estão no nível da 1ª costela, posteriormente, mas como a 1ª costela inclina-se inferiormente, pleura e pulmão situam-se acima da abertura superior do tórax, na base do pescoço. Deste modo, um ferimento na base do pescoço pode atingir a cúpula da pleura e o ápice do pulmão.

A **pleura visceral** reveste o pulmão e está em continuidade com a pleura parietal nas linhas de reflexão desta última. **Esta continuidade existe também ao redor da raiz do pulmão**, que compreende os elementos que entram ou saem do pulmão, mas se faz diferentemente acima e abaixo dela. Superiormente à raiz do pulmão, são contínuas, mas, inferiormente a ela, estão simplesmente justapostas e fortalecidas por conjuntivo adicional. **Esta conexão espessa de pleura parietal e pulmonar abaixo da raiz é o ligamento pulmonar** (Fig. 21.21). O nome não é apropriado porque a estrutura nada tem a ver com o pulmão e não é um ligamento. Trata-se de uma **prega pleural**, com margem livre, mas muito importante para permitir que as veias pulmonares se dilatem durante um aumento do retorno venoso, como ocorre durante o exercício físico. É interessante notar que as veias pulmonares estão situadas inferiormente na raiz do pulmão, logo acima do assim chamado ligamento pulmonar.

Os pulmões não se estendem até os limites da cavidade pleural e, nestes pontos, ela forma os recessos pleurais, que são locais onde a pleura parietal está mais afastada da pleura visceral. Assim, a pleura costal se encontra com a pleura diafragmática formando o **recesso costodiafragmático**, ao passo que a pleura mediastinal se encontra com a pleura costal tanto anterior quanto posteriormente ao mediastino, formando o **recesso costomediastinal**, anteriormente e o **recesso retroesofágico**, posteriormente (Fig. 21.22).

4.3 – Mecânica Respiratória

A respiração consiste na utilização do oxigênio e na produção de gás carbônico pelas células vivas e nos

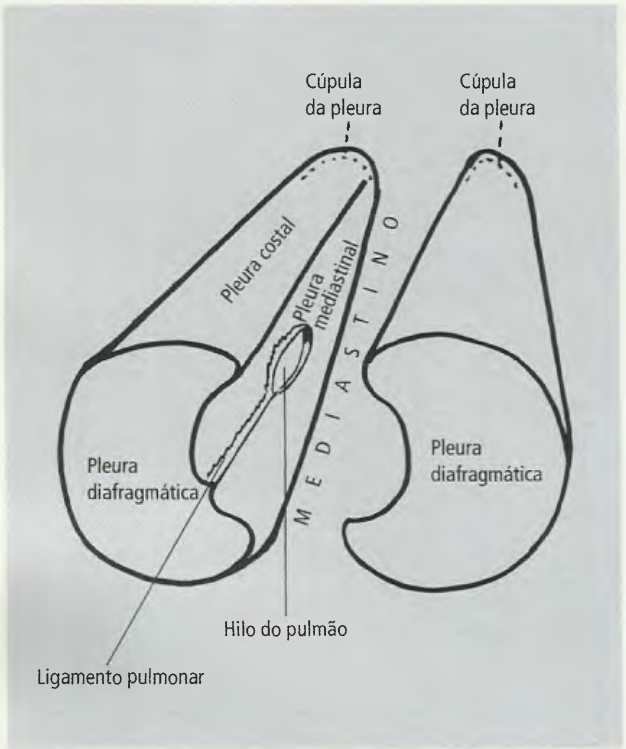


Fig. 21.21 Pleura.

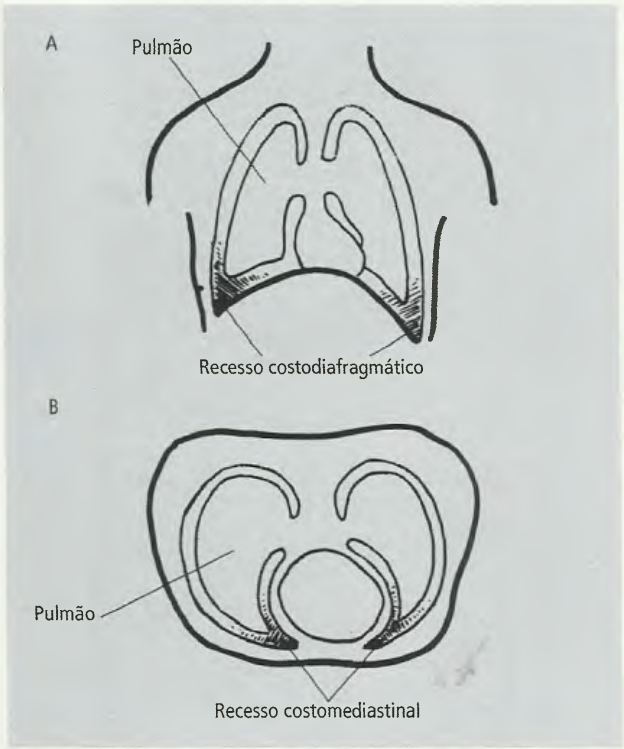


Fig. 21.22 Recessos pleurais. A – Corte frontal do tórax. B – Corte transversal do tórax.

meios pelos quais as células permutam esses gases com o ar atmosférico. A Fig. 21.23A é um diagrama deste mecanismo. Os círculos ABCD e BEFC são separados pela membrana BC, através da qual o O_2 e o CO_2 podem-se difundir. O circuito ABCD é um circuito aberto e compreende o sistema respiratório. O circuito BEFC é um circuito fechado e abrange o sistema circulatório. Uma segunda membrana, EF, separa o sangue que circula em BEFC das células teciduais, G. No nível da membrana BC, por causa da diferença de pressão, o CO_2 passa para o circuito ABCD e o O_2 para o circuito BEFC. No nível da membrana EF, o O_2 passa para a células e o CO_2 para o circuito BEFC. Este mecanismo de troca, funcionando por si mesmo, **seria extremamente lento, em virtude das grandes distâncias que devem ser percorridas pelo sangue entre a membrana BC e as células teciduais. Deste modo, um sistema de bombas intercala-se nos dois circuitos para aumentar a velocidade do transporte de gases**. Somente no nível das membranas, a troca de gases depende exclusivamente de difusão. No circuito respiratório, o mecanismo bombeador é representado pelos músculos da respiração. No circuito circulatório, são os ventrículos direito e esquerdo do coração que representam o mecanismo bombeador.

Em condições normais, as pleuras parietal e visceral estão em permanente contato e, se assim não for, os pulmões não podem expandir-se. Eles podem ser comparados a duas lâminas de vidro separadas por uma película de líquido capilar: deslizam, uma sobre a outra, com certa facilidade, mas é necessária uma força considerável para separá-las. **A essência dos fenômenos que permitem tanto a expansão pulmonar e conseqüente entrada de ar nos pulmões, como também a retração e a saída de ar, está nas alterações do equilíbrio das forças que atuam na parede torácica e nos pulmões.**

Estas forças são em número de quatro. **Duas forças tendem a unir as pleuras**: uma é a **pressão atmosférica**, que age por fora, contra as paredes torácicas; a outra é a **pressão intra-alveolar**, a qual, devido à sua conexão com o meio exterior através das vias aeríferas, é igual à pressão atmosférica quando não há fluxo de ar entrando ou saindo do pulmão. Por outro lado, **duas forças tendem a separar as pleuras**: uma é a **elasticidade da parede torácica**, que tende a expandir o tórax (as extremidades de uma costela seccionada se lançam para

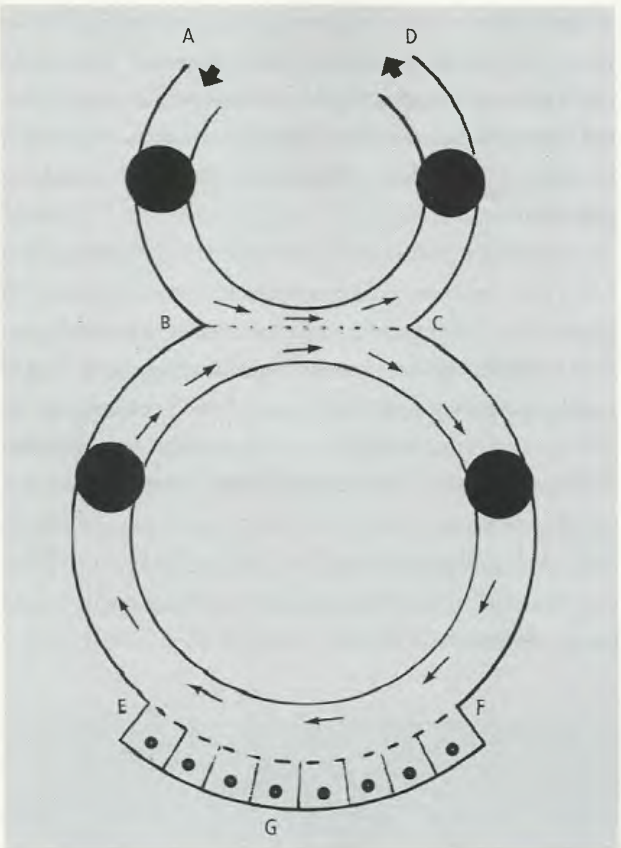


Fig. 21.23A Diagrama funcional dos sistemas respiratório e circulatório. Os círculos negros representam o mecanismo bombeador (ver texto).

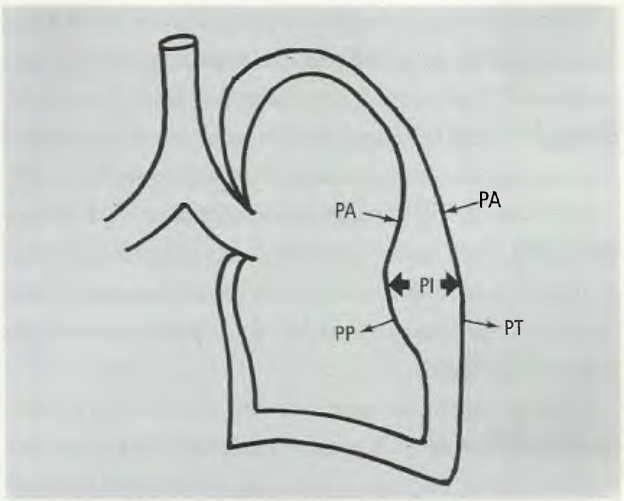


Fig. 21.23B Equilíbrio das pressões (acompanhe pelo texto). PP – Pressão pulmonar. PI – Pressão intrapleural. PT – Pressão torácica. PA – Pressão atmosférica.

fora); a outra é o **poder de retração dos pulmões**, devido à elasticidade do parênquima pulmonar.

Quando se faz uma perfuração na parede torácica de um cadáver recém-morto, **o pulmão colaba** (retrai-se para junto de sua raiz) e o **tórax se expande**, pela entrada de ar na cavidade pleural, separando, portanto, a pleura parietal da pleura pulmonar. Não havendo mais contato entre as pleuras, o ar dentro da cavidade pleural rompe o equilíbrio do sistema de forças e a elasticidade do pulmão e do tórax provocam o colabamento do pulmão, por um lado, e a expansão do tórax, por outro.

Num momento estático, ao fim de uma inspiração normal, sem fluxo de ar entrando ou saindo do pulmão, com as vias aeríferas abertas e os músculos respiratórios relaxados, **as forças elásticas do pulmão e do tórax estão em equilíbrio**. A Fig. 21.23B mostra o que acontece quando uma pequena quantidade de ar é introduzida na cavidade pleural, o que resulta numa **pressão intrapleural (PI)**. A PI age sobre a pleura parietal e sobre a pleura pulmonar. A pressão que age sobre a parede torácica é a do meio externo, **pressão atmosférica (PA)**. Nas condições já referidas, sem fluxo de ar entrando ou saindo do pulmão e com as vias aeríferas abertas, a pressão dentro do pulmão é também atmosférica, PA. A força elástica do pulmão, que tende a separar a pleura pulmonar da parietal, pode ser expressa como **pressão pulmonar, PP**, ao passo que a força elástica da parede do tórax, que tende a separar a pleura parietal da pulmonar, é a **pressão torácica, PT**. Se não há entrada nem saída de ar dos pulmões estas pressões estão em equilíbrio:

$$PI + PP + PA = PI + PT + PA$$

donde se conclui que PP = PT, isto é, as forças elásticas do pulmão e do tórax são iguais.

Se forem consideradas somente as pressões que agem sobre a pleura pulmonar, elas também devem estar em equilíbrio, se forem mantidas as mesmas condições já descritas. Assim,

$$PI + PP = PA$$

Considere-se, agora, esta igualdade em dois momentos diferentes de inflação do pulmão:

$$PI_1 + PP_1 = PA$$
$$PI_2 + PP_2 = PA$$

Verifica-se que **a força elástica do pulmão, a PP, é maior quanto mais inflado está o pulmão**, do mesmo modo que um balão de borracha tem mais força elástica de retração quanto mais o enchemos de ar. Assim, em dois graus diferentes de inflação do pulmão, a PP_2 é maior que a PP_1 e, conseqüentemente, a PI_2 é menor que a PI_1, para que a igualdade estabelecida pela fórmula se mantenha. Em outras palavras, **durante a inspiração, a pressão intrapelural (dentro da cavidade pleural) diminui**.

Outra conclusão que se pode tirar é a seguinte: **como a PP nunca é igual a zero, a PI terá que ser menor que a PA, em condições estáticas e com as vias aeríferas abertas**. De fato, medida em referência a PA, PI varia, durante uma respiração normal, de -2 cmH_2O, na expiração, a -7 cmH_2O, na inspiração. **PI, portanto, é subatmosférica** e seu valor cai com a inspiração como foi demonstrado. Em muitos tratados, a pressão na cavidade pleural é chamada de **negativa. Subatmosférica** é um termo mais correto.

Note-se que foi estabelecida uma condição prévia para demonstrar-se que a pressão intrapleural é subatmosférica e cai na inspiração. **Em outras condições, entretanto, ela pode até exceder a pressão atmosférica, como acontece numa expiração forçada: nesta, para expelir o ar em alta velocidade pela boca, músculos adicionais entram em ação, como os abdominais, e a PT age em sentido contrário, isto é, para dentro.** Do mesmo modo, num esforço expiratório contra uma glote fechada, a pressão intrapleural se eleva acima da pressão atmosférica, **como acontece durante um violento acesso de tosse**.

A inspiração é um trabalho ativo, por envolver trabalho muscular e, conseqüentemente, gasto energético, **mas a expiração (não-forçada) é passiva**, sem gasto energético, pois é decorrente da retração das fibras elásticas pulmonares. **Somente a expiração forçada envolve trabalho ativo, pois, para ela ocorrer, contribuem vários músculos, em especial os abdominais.**

Qualquer fator que altere o equilíbrio das forças ocasiona um distúrbio respiratório. Assim, **uma lesão que perfure a parede do tórax e, portanto, a pleura parietal, faz com que o ar entre na cavidade pleural. Em conseqüência, a pressão atmosférica passa a atuar diretamente sobre a pleura visceral e o pulmão, anulando a pressão intra-alveolar e fazendo predominar a elasticidade pulmonar. Em decorrência destes fatos, o pulmão irá retrair-se, colabando-se** (Fig. 21.24). **Este fenômeno recebe o nome de pneumotórax.**

Um raciocínio similar permite compreender também que os pneumotórax ocorrem por ruptura da pleura visceral: o pulmão lesado deixa o ar escapar para dentro da cavidade pleural e colaba (Fig. 21.25). **Os colabamentos pulmonares devido à presença de líquidos (sangue, secreção purulenta etc.) na cavidade pleural, como ocorre em várias patologias ou em traumatismos torácicos,** serão proporcionais à quantidade de líquido presente. Este, em decorrência da ação gravitacional, primeiro irá acumular-se nos pontos mais baixos da cavidade pleural (Figs. 21.26 e 21.27).

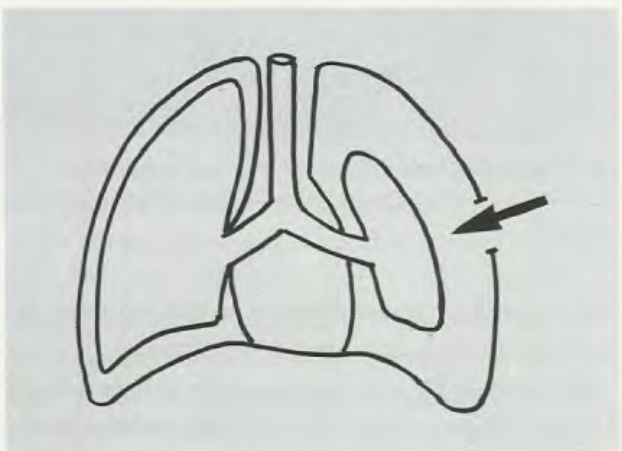


Fig. 21.24 Pneumotórax. Ruptura da pleura parietal.

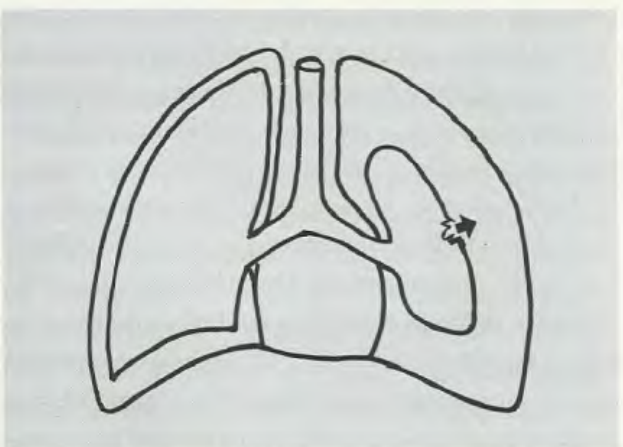


Fig. 21.25 Pneumotórax. Ruptura da pleura pulmonar.

4.4 – Pulmões

Os pulmões são os órgãos respiratórios por excelência e estão contidos na cavidade pleural. Ao nascimento, eles têm coloração rósea, mas o pulmão adulto apresenta uma superfície malhada, com manchas escuras sobre um fundo acinzentado, em virtude da inalação de partículas de poeira atmosférica. **O pulmão direito é mais curto que o esquerdo, porque a cúpula diafragmática está mais elevada à direita. Em compensação, é mais largo que o esquerdo, porque o coração se desloca para a esquerda.** Assim, o volume do pulmão esquerdo é cerca de 10% menor que o do direito.

O pulmão (Fig. 21.28) apresenta um **ápice**, que ocupa a cúpula pleural, podendo ser examinado clinicamente pela auscultação e percussão acima do terço medial da clavícula, **pois ultrapassa a abertura superior do tórax**. A **base do pulmão (face diafragmática)** repousa sobre o diafragma e, portanto, é côncava. A **margem inferior, que circunda a periferia da base**, é cortante e se projeta no recesso costodiafragmático. A face lateral do pulmão, convexa, que se estende entre a margem posterior e a anterior, é denominada **face costal**, por estar em relação com as costelas, as cartilagens costais e os espaços intercostais.

A parte mais posterior da face costal, isto é, sua **parte vertebral**, é arredondada, e encaixa-se no largo sulco existente nos lados das vértebras torácicas. A **margem anterior** é fina e separa a face costal da **face mediastinal. Esta última apresenta uma abertura em forma de raquete, o hilo do pulmão, por onde penetram ou saem do pulmão as estruturas que formam a raiz do pulmão: brônquios, artérias e veias pulmonares, nervos, linfáticos e pequenas artérias bronquiais** (Fig. 10.28). No nível do hilo do pulmão, as estruturas principais da raiz do pulmão **dispõem-se diferentemente, à esquerda e à direita** (Figs. 21.29 e 21.30), e no hilo do pulmão esquerdo a a. pulmonar é superior ao brônquio principal; já as veias pulmonares são inferiores. No hilo do pulmão direito, o brônquio principal é superior à a. pulmonar, e as veias pulmonares são inferiores. No pulmão formolizado, é possível

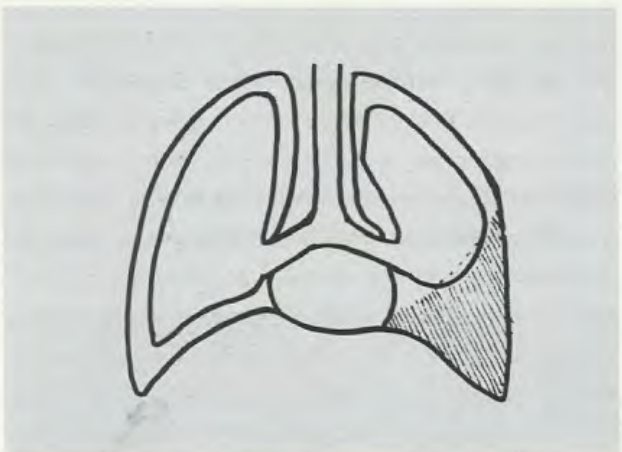


Fig. 21.26 Colabamento parcial do pulmão por acúmulo de líquido na cavidade pleural.

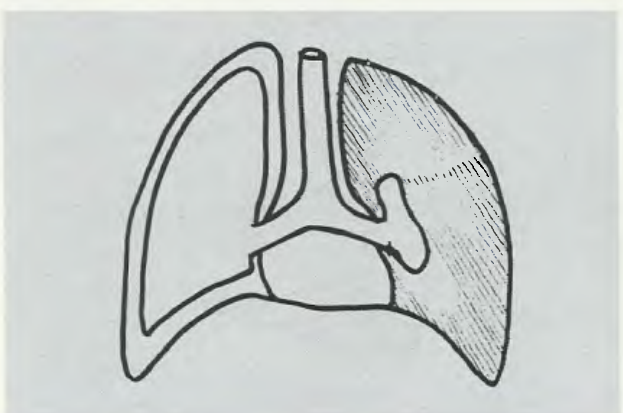


Fig. 21.27 Colabamento total do pulmão por acúmulo de líquido na cavidade pleural.

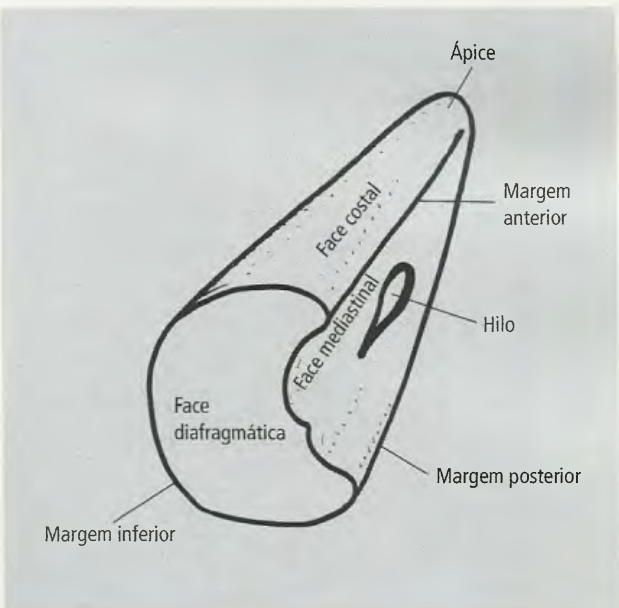


Fig. 21.28 O pulmão direito, esquemático, para mostrar faces e margens.

reconhecer impressões de outros elementos anatômicos na face mediastinal: no pulmão direito, são mais visíveis as impressões do esôfago, v. ázigos e a. subclávia direita; no pulmão esquerdo, as impressões da aorta e da a. subclávia esquerda (Figs. 21.29 e 21.30).

O pulmão direito é dividido em três lobos por duas fissuras, oblíqua e horizontal, nas quais penetra a pleura pulmonar para revesti-las. **Os lobos superior, médio e inferior** estão esquematizados na Fig. 21.31, que mostra a direção das fissuras e a posição dos lobos em vista lateral, anterior, posterior e medial.

Por sua vez, o pulmão esquerdo apresenta, geralmente, apenas dois lobos, superior e inferior, separados pela fissura oblíqua. Coração e pericárdio estão deslocados para a esquerda na metade inferior do esterno e, deste modo, a margem anterior do pulmão esquerdo é atenuada e forma um prolongamento, a **língula**, que corresponderia ao lobo médio do pulmão direito. A língula situa-se entre a fissura oblíqua e a **incisura cardíaca**, chanfradura de profundidade variável da margem anterior do pulmão esquerdo. A Fig. 21.32 mostra lobos e fissura do pulmão esquerdo em vista lateral, anterior, posterior e medial.

Nem sempre as fissuras separam totalmente os lobos pulmonares. Isto é particularmente verdade para os lobos do pulmão esquerdo e para os lobos superior e médio do pulmão direito.

O ar contido no pulmão tem que alcançar a traquéia, a laringe, a faringe, a cavidade oral ou a cavidade nasal para ser expelido na expiração ou, vice-versa, o ar inspirado tem que atravessar estas vias para atingir o pulmão. **A unidade estrutural respiratória do pulmão consiste no bronquíolo respiratório com seu ducto alveolar, saco alveolar e alvéolos** (Fig. 21.33). As pequenas dilatações que são os alvéolos se abrem num saco alveolar que, por sua vez, está em comunicação com um bronquíolo respiratório através do ducto alveolar.

Dois fatos devem ser ressaltados: **os alvéolos podem protrair diretamente do bronquíolo respiratório sem interposição de ducto alveolar** e, por esta razão, a partir do bronquíolo respiratório, fala-se em **porção respiratória do pulmão** e os **alvéolos de um saco alveolar podem comunicar-se com alvéolos de um saco alveolar adjacente** (Fig. 21.34) **por pequenas aberturas denominadas poros alveolares**. Estas comunicações podem existir entre alvéolos de um bronquíolo respiratório e o adjacente ou de um segmento pulmonar e o adjacente. Assim, mesmo que o brônquio de um segmento estiver destruído, os alvéolos do

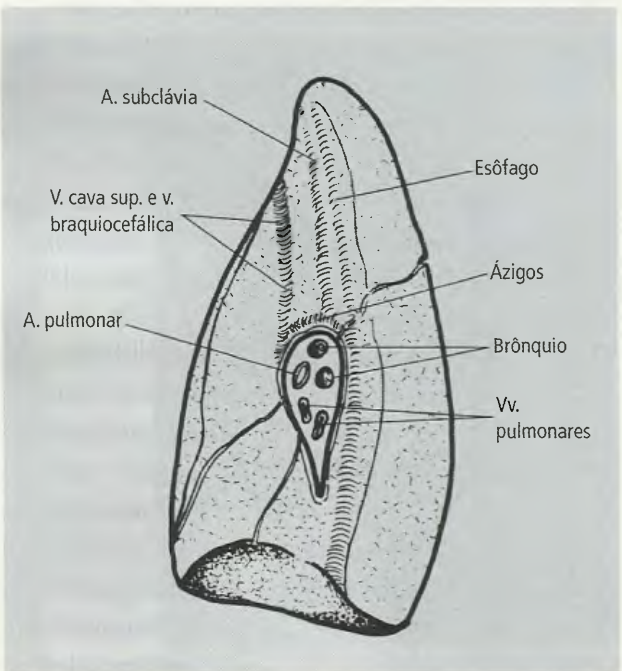


Fig. 21.29 Face medial do pulmão direito (acompanhe pelo texto).

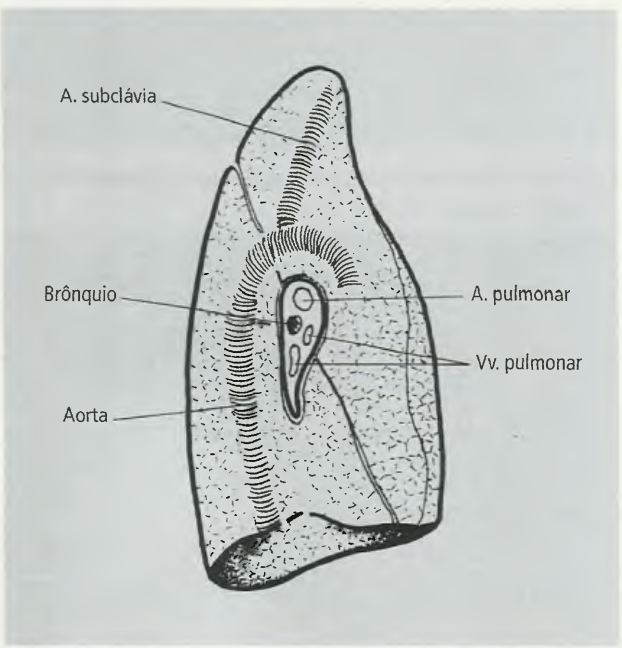


Fig. 21.30 Face medial do pulmão esquerdo (acompanhe pelo texto).

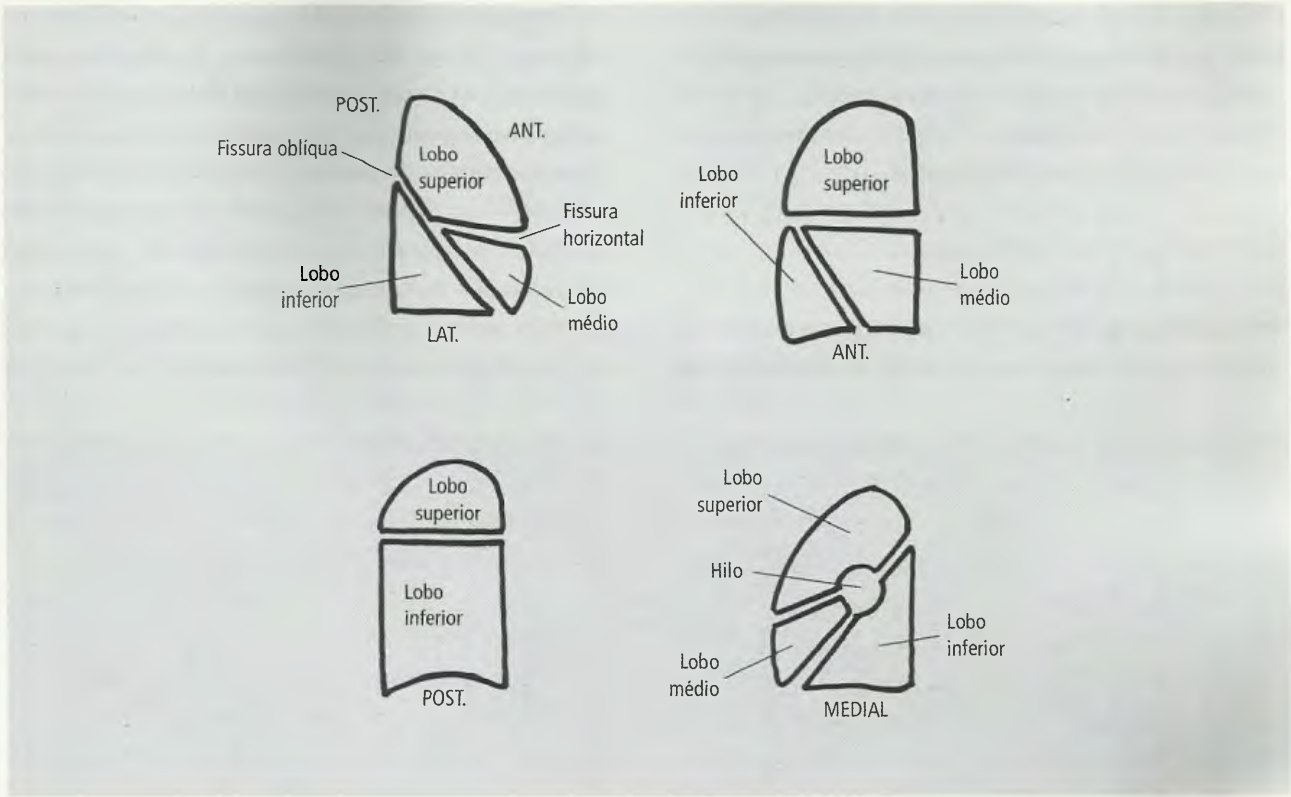


Fig. 21.31 Lobos e fissuras do pulmão direito (ver texto).

segmento podem ser inflados através da comunicação existente entre eles e os alvéolos do segmento adjacente. Portanto, **quando os lobos de um pulmão não estão completamente separados pela fissura, os dois lobos podem-se comunicar no nível alveolar. Se isto ocorrer, mesmo a obstrução de um brônquio lobar não impedirá que o lobo atingido se infle, através das comunicações alveolares.**

A partir da unidade estrutural respiratória do pulmão, o caminho do fluxo de ar expiratório é o seguinte:

- **vários bronquíolos respiratórios formam um bronquíolo terminal;**
- **os bronquíolos terminais** são as últimas divisões de um bronquíolo;
- **vários bronquíolos,** com calibre que gradualmente se torna maior, formam um brônquio segmentar, ou de terceira ordem;
- vários **brônquios segmentares** formam um brônquio lobar, ou de segunda ordem;
- os **brônquios lobares** formam os brônquios principais, direito e esquerdo, de primeira ordem, que se abrem na traquéia.

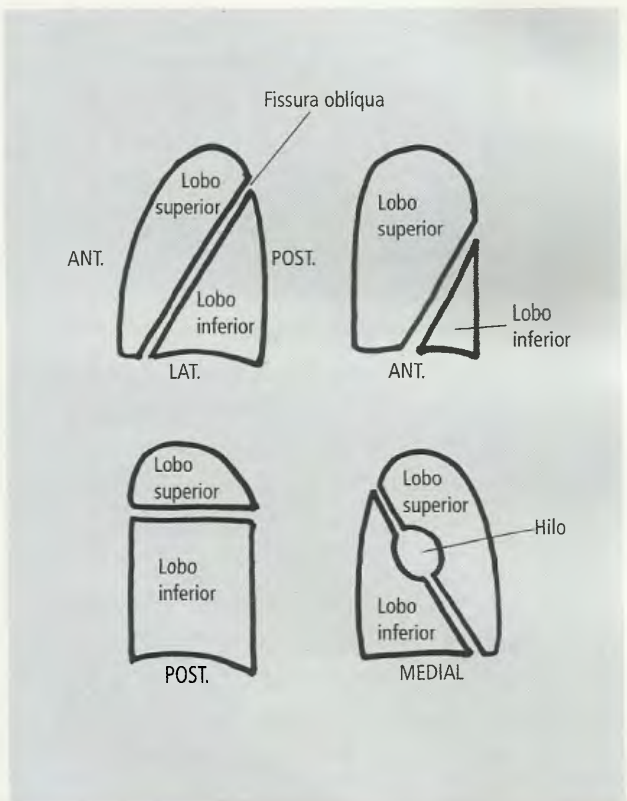


Fig. 21.32 Lobos e fissuras do pulmão esquerdo (ver texto).

Todos os tubos mencionados, dos brônquios lobares aos bronquíolos terminais, formam a porção condutora do pulmão, não-respiratória. Os brônquios e as suas ramificações compõem, em conjunto, o que se denomina **árvore bronquial**.

4.4.1 – Segmentos Pulmonares

O pulmão pode ser dividido em segmentos cada vez menores, e cada segmento é a área de distribuição de um brônquio específico. **Chama-se segmento broncopulmonar a área de distribuição de um brônquio segmentar, ou de terceira ordem.** Os segmentos broncopulmonares podem ser considerados como a unidade clínica e cirúrgica do pulmão. Eles estão separados uns dos outros por septos conjuntivos que são prolongamentos da pleura visceral, mas, como foi observado, esta separação não pode ser vista de modo absoluto, pois nem mesmo as fissuras entre os lobos os separam sempre completamente e há comunicações, em nível

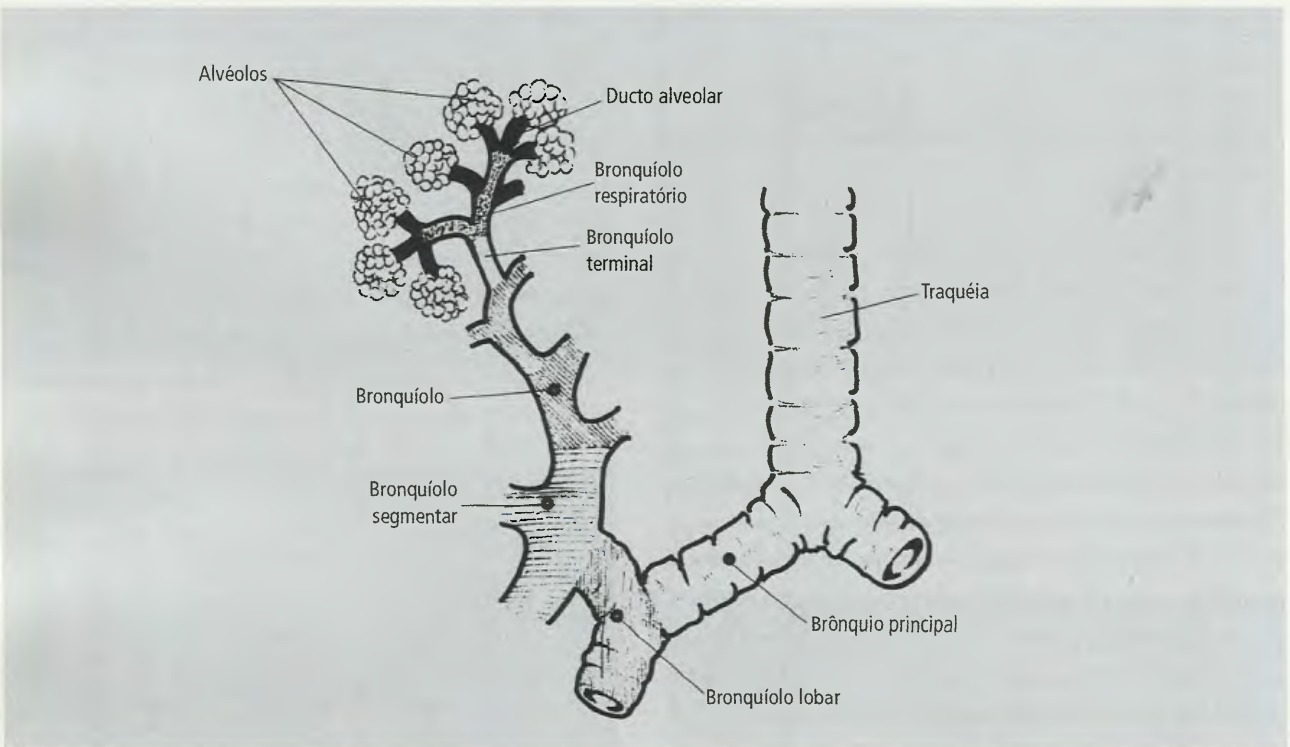


Fig. 21.33 Estrutura do pulmão.

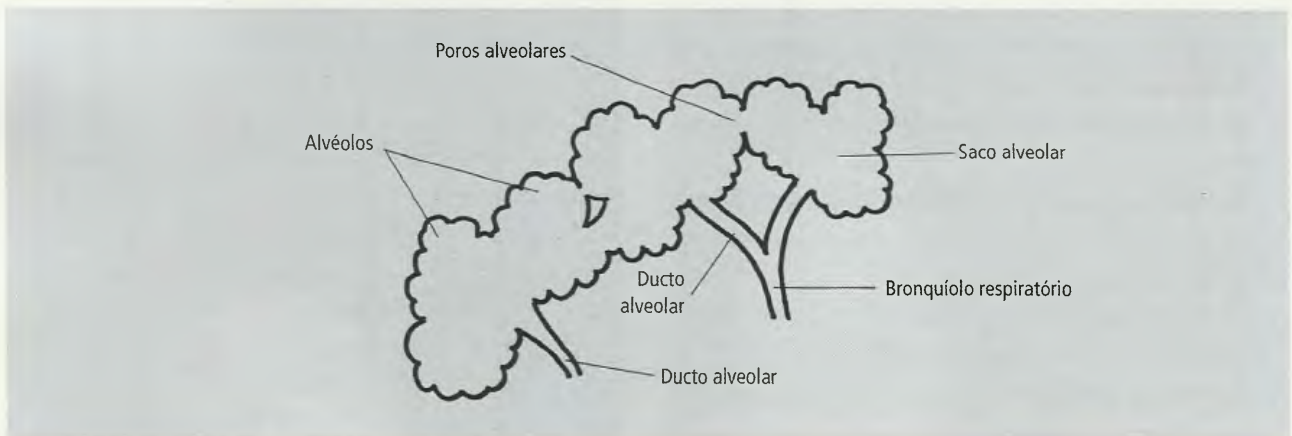


Fig. 21.34 Comunicação entre alvéolos.

alveolar, de um segmento para o outro e mesmo de um lobo para o outro. Por outro lado, embora as afecções pulmonares possam localizar-se ou limitar-se a um segmento broncopulmonar, e seja possível fazer-se a remoção cirúrgica de apenas um ou mais segmentos, isto não implica dizer que a doença respeite a divisão segmentar do pulmão. Ressalte-se que as veias, além de serem elementos dos pedículos segmentares, são encontradas nos limites de cada segmento anatomocirúrgico, referência que serve de guia para os cirurgiões. Tumores localizados, restritos a um segmento apenas (ou mais de um), podem ser removidos cirurgicamente sem danos para o parênquima pulmonar normal (segmentectomia). Evidentemente, também pode-se fazer a remoção cirúrgica de um lobo (lobectomia) ou até de um pulmão (peneumectomia total).

Os segmentos broncopulmonares têm uma denominação internacionalmente aceita, muito embora sejam freqüentes as variações. A segmentação padrão está mostrada na Fig. 21.35. Os segmentos broncopulmonares do pulmão direito são os seguintes:

- **lobo superior:** apical, posterior e anterior;
- **lobo médio:** lateral e medial;
- **lobo inferior:** superior, basilar medial, basilar anterior, basilar lateral e basilar posterior;

Os segmentos broncopulmonares do pulmão esquerdo são os seguintes:

- **lobo superior:** apicoposterior, anterior, lingular superior e lingular inferior;
- **lobo inferior:** superior, basilar medial, basilar anterior, basilar lateral e basilar posterior.

Considera-se que o pulmão esquerdo tenha nove segmentos porque os brônquios, apical e posterior, do lobo superior, nascem, em geral, de um tronco comum.

Se um segmento ou lobo pulmonar colaba por doença, ou é removido cirurgicamente, o restante do pulmão se distende para ocupar o espaço deixado pelo segmento ou lobo não-funcionante ou removido.

4.4.2 – Vasos e Nervos dos Pulmões

O pulmão é um órgão que tem dupla irrigação, isto é, **o sangue que deve ser oxigenado é conduzido pelas artérias pulmonares, oriundas da bifurcação do tronco pulmonar, mas o tecido pulmonar é nutrido pelas aa. bronquiais, ramos da aorta**. Os ramos intrapulmonares das aa. pulmonares acompanham os brônquios e terminam em redes capilares nos ductos, sacos alveolares e alvéolos. Destas redes capilares partem as tributárias que vão formar as veias pulmonares, em geral uma para cada lobo do pulmão. **Entretanto, as veias pulmonares não acompanham os brônquios: elas são intersegmentares, correndo nos septos conjuntivos que existem entre os segmentos broncopulmonares.**

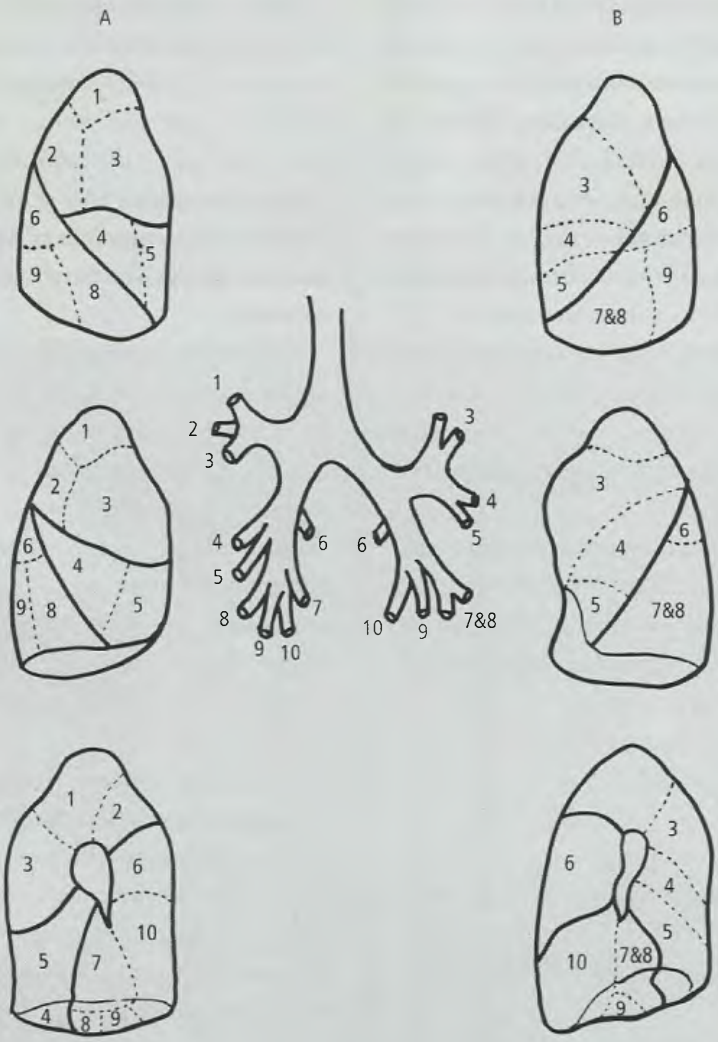
As **artérias bronquiais** irrigam o parênquima pulmonar e terminam em capilares nos brônquios e bronquíolos. Entretanto, a drenagem destas áreas é feita por veias que desembocam no sistema vascular pulmonar, até mesmo nos capilares alveolares. **Deste modo, a maior parte do sangue venoso retorna pelas veias pulmonares, mesmo que seja distribuído pelas aa. bronquiais.** As veias bronquiais drenam somente o sangue venoso proveniente das primeiras divisões dos brônquios para as veias ázigos, hemiázigos ou intercostais posteriores.

Numerosos vasos linfáticos seguem a árvore bronquial para drenar em linfonodos broncopulmonares, situados no hilo pulmonar. Estes, por sua vez, drenam para **linfonodos traqueobronquiais**, situados na bifurcação da traquéia, dos quais vasos eferentes vão contribuir para a formação dos **troncos linfáticos broncomediastinais** (Fig. 21.36).

Mais posterior, mas também anteriormente, à raiz do pulmão, **ramos do n. vago e do tronco simpático se anastomosam amplamente para formar os plexos pulmonares, anterior e posterior**. Nestes plexos não faltam gânglios parassimpáticos e também fibras sensitivas que são parte do n. vago. **As fibras parassimpáticas vagais inervam o músculo liso e as glândulas da árvore bronquial e, provavelmente, estimulam estas estruturas**.

As fibras simpáticas inervam os vasos sangüíneos, músculo liso e glândulas da árvore bronquial. Provavelmente são **inibidoras** da musculatura lisa dos brônquios e bronquíolos: **drogas simpaticomiméticas podem aliviar a asma, causada por espasmo do músculo liso nos bronquíolos e ductos alveolares**.

Terminações nervosas sensitivas nos brônquios,



PULMÃO DIREITO	PULMÃO ESQUERDO
LOBO SUPERIOR 1 – Apical 2 – Posterior 3 – Anterior	LOBO SUPERIOR 1 e 2 – Apicoposterior 3 – Posterior 4 – Lingular superior 5 – Lingular inferior
LOBO MÉDIO 4 – Lateral 5 – Medial	LOBO INFERIOR 6 – Superior 7 e 8 – Basilar anterior (o basilar medial é independente em 1/3 dos casos) 9 – Basilar lateral 10 – Basilar posterior
LOBO INFERIOR 6 – Superior 7 – Basilar medial 8 – Basilar anterior 9 – Basilar lateral 10 – Basilar posterior	

Fig. 21.35 Segmentos broncopulmonares. A – Pulmão direito. B – Pulmão esquerdo.

bronquíolos e talvez alvéolos, que são estimuladas pela distensão dos pulmões, estão relacionadas com o controle reflexo da respiração. **Outras terminações sensitivas são encontradas na mucosa bronquial e sua irritação provoca a tosse.**

4.5 – Traquéia

A traquéia inicia-se na região cervical, onde é a continuação direta da laringe (Capítulo 20). Situada anteriormente ao esôfago, ela desce em direção ao tórax e no mediastino superior divide-se em **brônquios principais direito e esquerdo** (Fig. 21.37).

É uma estrutura mediana, mas, próximo de sua extremidade inferior, desvia-se para a direita e, por essa razão, **o brônquio principal esquerdo cruza anteriormente o esôfago e tem maior comprimento que o direito**. No cadáver, a divisão da traquéia ocorre no nível do ângulo esternal, mas, *in vivo*, é mais baixa, embora variável (vértebras torácicas T5 a T7). De qualquer modo, **a bifurcação dá-se posteriormente à aorta ascendente**, e está marcada internamente por uma crista, denominada **carina**. O arco aórtico está, a princípio, à frente da traquéia e, em seguida, à sua esquerda, exatamente acima do brônquio principal esquerdo.

O arcabouço da traquéia é formado por uma série longitudinal de arcos cartilagíneos hialinos, as **cartilagens traqueais**, unidos pelos **ligamentos anulares**. As cartilagens respondem pela rigidez que impede o colapso, e os ligamentos asseguram a mobilidade e flexibilidade necessárias. A parede posterior, achatada, é formada por uma membrana fibroelástica que contém fibras de músculo liso, transversas, do **músculo traqueal**.

4.6 – Brônquios Principais

A traquéia bifurca-se nos brônquios principais, direito e esquerdo, e neles os anéis cartilagíneos da traquéia são substituídos por placas irregulares de cartilagem.

O brônquio principal esquerdo passa sob o arco aórtico e anteriormente à aorta descendente para alcançar o hilo do pulmão esquerdo. Ele cruza à frente do esôfago e neste ponto pode impedir a deglutição de um objeto maior. O tronco pulmonar divide-se em aa. pulmonares direita e esquerda à frente do brônquio principal esquerdo (Fig. 21.38).

O **brônquio principal direito** é quase a continuação da direção da traquéia **sendo mais vertical, mais calibroso e também mais curto que o esquerdo. Por esta razão, corpos estranhos que passam pela tra-**

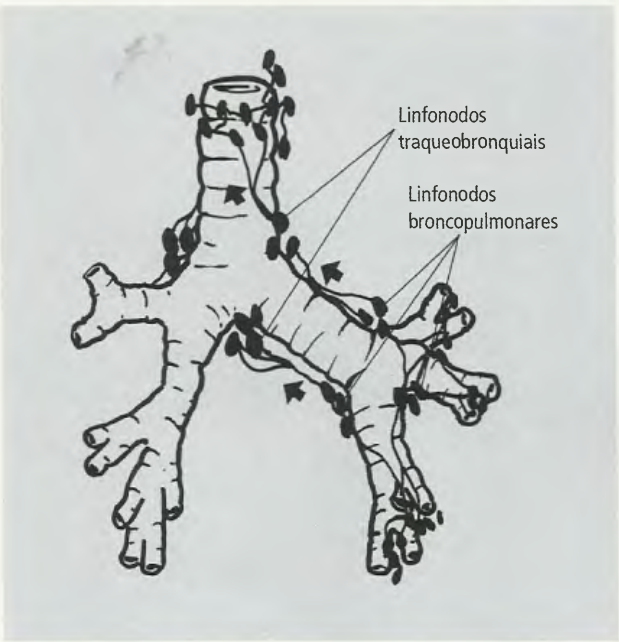


Fig. 21.36 Drenagem linfática do pulmão.

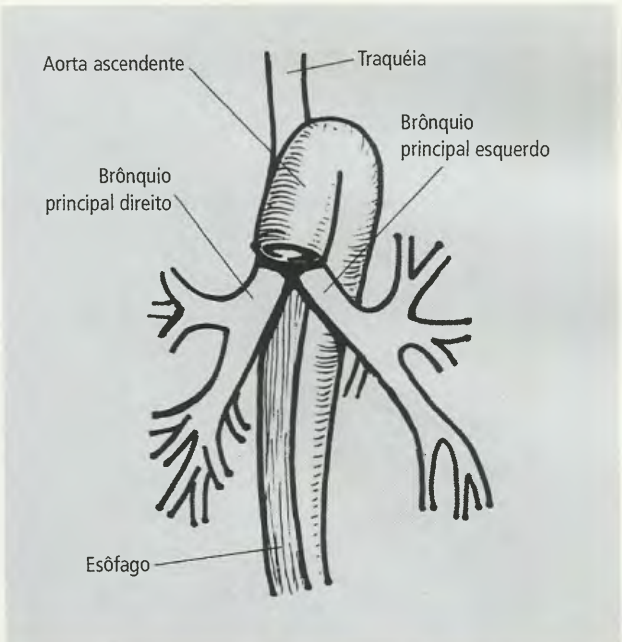


Fig. 21.37 Traquéia e suas relações com o esôfago e a aorta.

quéia, em geral, penetram no brônquio principal direito (Fig. 21.37).

As vias condutoras de ar para os pulmões possuem suportes rígidos nas paredes de suas partes mais importantes. Se assim não fosse, a passagem do ar poderia facilmente ser bloqueada pelo simples colabamento das paredes. As narinas são mantidas abertas pelas cartilagens do nariz externo; a cavidade nasal está circundada por esqueleto ósseo e um esqueleto cartilagíneo faz parte da laringe. Anéis incompletos de cartilagem formam o arcabouço da traquéia, enquanto placas cartilagíneas irregulares são encontradas nos brônquios principais lobares, segmentares e até mesmo em brônquios de pequeno calibre. Quanto aos bronquíolos, é a força elástica do tecido pulmonar, que sobre eles age de maneira radial, que os mantém abertos, embora seu calibre varie com os movimentos respiratórios.

4.7 – Esôfago (Parte Torácica)

O esôfago é a continuação da faringe e termina abrindo-se no estômago, no nível da junção esofagogástrica. Ele apresenta, portanto, **partes cervical, torácica** e **abdominal**. A parte cervical foi descrita no Capítulo 20 e a parte abdominal será referida no Capítulo 22. No tórax, este longo tubo fibromuscular situa-se no mediastino posterior antes de atravessar o diafragma para terminar no **cárdia**, e através do **óstio cárdico**, comunicar-se com o estômago (Fig. 21.39).

Na sua parte superior ele está relacionado anteriormente com a traquéia e a seguir com o brônquio principal esquerdo e a a. pulmonar esquerda. O pericárdio o separa do átrio esquerdo. Qualquer uma destas estruturas pode, em condições patológicas, comprimir o esôfago e causar dificuldade na deglutição (**disfagia**). Posteriormente, ele se relaciona com a coluna vertebral como uma corda está para o arco. **Deste modo, há um espaço entre ele e a coluna vertebral, o espaço retrocardíaco**. Nesta região, ramos arteriais da aorta alcançam o esôfago passando entre as lâminas da pleura que formam o **recesso retroesofágico** (Fig. 21.40).

Aproximando-se do diafragma, o esôfago desvia-se anteriormente e para a esquerda, antes de atravessar o **hiato esofágico** da cúpula esquerda do m. diafragma, no nível da 10ª vértebra torácica (T_{10}).

Embora o calibre do esôfago seja relativamente uniforme, **apresenta-se ligeiramente estreitado em três pontos: na sua extremidade superior no pescoço; no nível em que é cruzado pela aorta e pelo brônquio principal esquerdo (constrição broncoaórtica); e na sua extremidade inferior, próximo à sua terminação no estômago (constrição diafragmática).**

Em virtude de o esôfago, no mediastino posterior, ser envolvido por tecido conjuntivo frouxo (que lhe per-

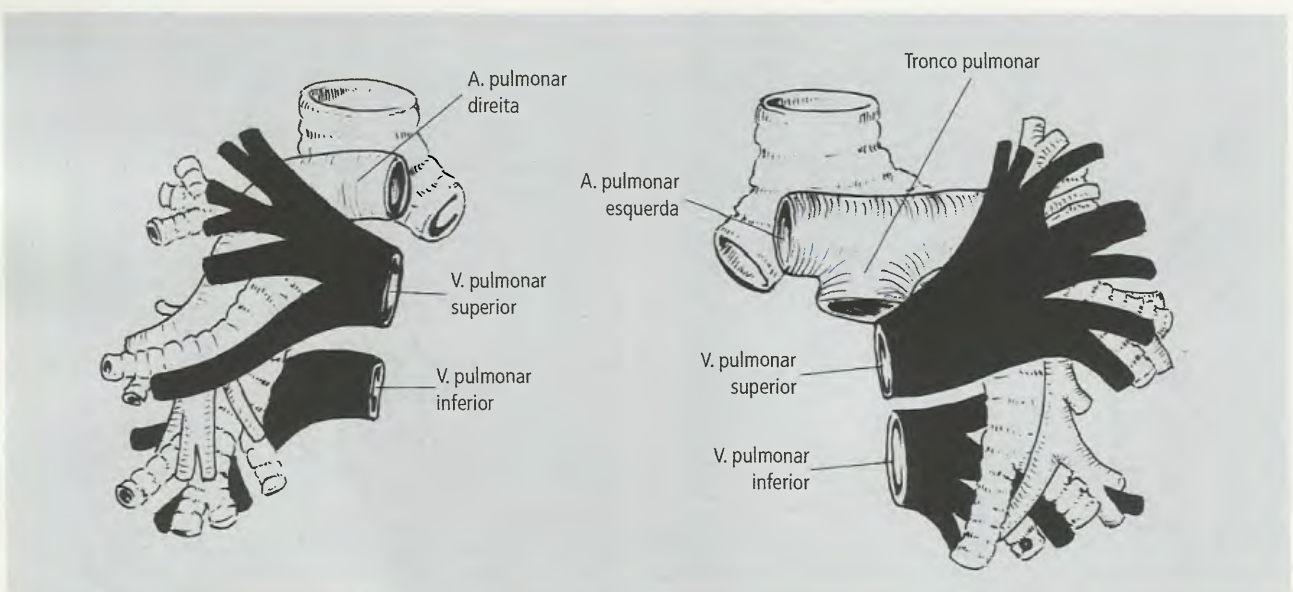


Fig. 21.38 Relações vasculares dos brônquios principais, vista posterior.

mite distender-se durante a deglutição), **a perfuração da parede esofágica pode produzir uma grave infecção generalizada do mediastino**.

A musculatura da parte inicial do esôfago é estriada esquelética, mas no nível da clavícula começa a ser substituída por musculatura lisa.

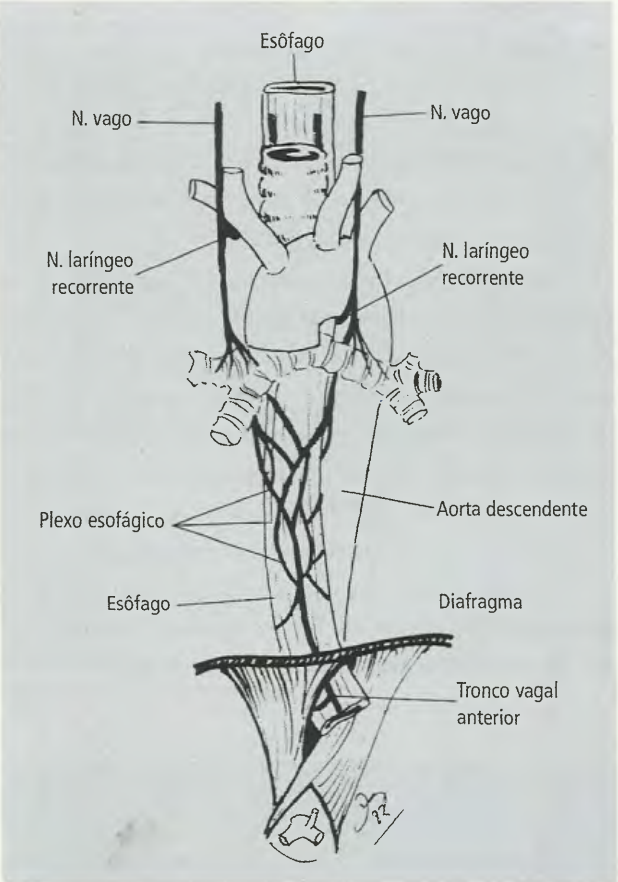


Fig. 21.39 Esôfago torácico.

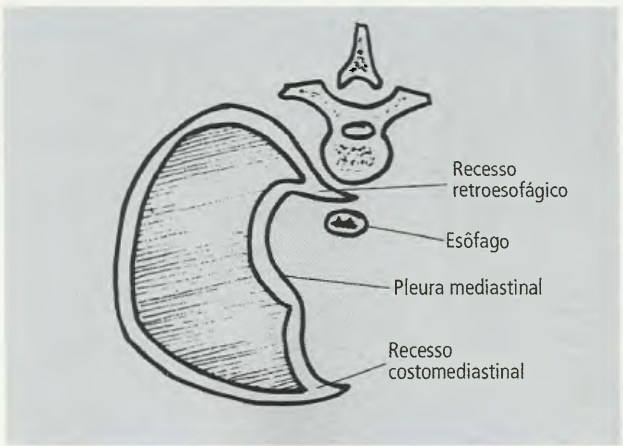


Fig. 21.40 Recesso retroesfágico.

4.7.1 – Vasos e Nervos

A parte torácica do esôfago é irrigada pelos ramos esofágicos das artérias bronquiais, das artérias intercostais e pelas artérias esofágicas que se originam diretamente da aorta descendente. As veias esofágicas drenam para veias adjacentes não antes de formarem plexos na submucosa e na superfície do esôfago. **É importante chamar a atenção para as anastomoses existentes entre veias esofágicas e tributárias da v. gástrica esquerda, pois representam comunicação entre os sistemas portal e cava superior. Estas anastomoses podem tornar-se muito dilatadas nos casos de hipertensão portal, formando as varizes esofágicas, propensas à ruptura (particularmente as veias submucosas) com conseqüente hemorragia grave** (Capítulo 22).

Os **nervos vagos, direito** e **esquerdo**, descem posteriormente à raiz dos pulmões e, depois de formarem o plexo pulmonar, alcançam o esôfago para envolvê-lo no **plexo esofágico**, que também recebe fibras simpáticas do tronco simpático e nervos esplâncnicos torácicos (Fig. 21.39). No plexo, os nn. vagos perdem sua individualidade, porém, **próximo ao diafragma, formam-se os troncos vagais anterior e posterior que, nestas posições com relação ao esôfago, acompanham-no através do hiato esofágico do diafragma para atingir o estômago**.

4.8 – Pericárdio

A troca de gases que se faz na respiração exige um sistema de transporte dotado de um mecanismo bombeador. **Este sistema de transporte é um sistema hidráulico fechado, constituído de uma bomba, o coração, e tubos, os vasos sangüíneos, aos quais se acrescentam, como auxiliares, os vasos linfáticos.** Estas estruturas formam a base do sistema circulatório. O veículo de que se vale o sistema circulatório para promover o transporte de gases, nutrientes e metabólicos é o sangue. Nos itens seguintes, o objeto de estudo é o mecanismo bombeador, isto é, o **coração**, e seu envoltório, o **pericárdio**.

Ocupando o mediastino médio, o coração está envolvido por um saco de dupla parede, o pericárdio. A parede externa é uma densa camada de feixes colágе-

nos, o **pericárdio fibroso**, cuja face interna é forrada por uma membrana serosa, o **pericárdio seroso**, o qual se reflete para a superfície do coração (Fig. 21.41). Deste modo, o pericárdio seroso apresenta uma **lâmina parietal**, que forra internamente o pericárdio fibroso, e uma **lâmina visceral**, que reveste o coração, como o **epicárdio**, e as raízes dos grandes vasos, ao redor das quais ela se dispõe em duas bainhas: uma bainha envolve as grandes artérias (aorta e tronco pulmonar) e a outra envolve as grandes veias (as quatro veias pulmonares e as veias cavas).

O pericárdio fibroso é denso e firme. Adere à superfície externa do pericárdio seroso e impede a superdistensão do coração. Anteriormente ele está fixado ao esterno por faixas de tecido conjuntivo (**ligamentos esternopericárdicos**), mas os pulmões e a pleura separam a maior parte de sua face anterior da parede torácica. Também está fixado ao centro tendíneo do diafragma pelos **ligamentos diafragmático-pericárdicos**. Vestígios do timo ocupam uma porção variável do espaço entre o pericárdio e o esterno. Os nervos frênicos descem em direção ao diafragma, entre a pleura e o contorno lateral do pericárdio fibroso.

O pericárdio seroso forra o pericárdio fibroso com sua lâmina parietal e se reflete sobre o coração, no nível em que os grandes vasos atravessam o pericárdio fibroso, para revesti-lo com sua lâmina visceral. **Forma-se, assim, entre as lâminas parietal e visceral, uma cavidade virtual, a cavidade do pericárdio, com uma quantidade de líquido apenas suficiente para umedecer as lâminas.**

Dois recessos podem ser descritos na cavidade do pericárdio:

- o **seio transverso do pericárdio**, que passa posteriormente à aorta e ao tronco pulmonar (Figs. 21.41 e 21.42);
- o **seio oblíquo do pericárdio**, situado posteriormente ao átrio esquerdo, entre as aberturas das quatro veias pulmonares (Fig. 21.43).

Nos processos inflamatórios do pericárdio, um excesso de líquido pode acumular-se na sua cavidade. Como o pericárdio fibroso é pouco distensível e está firmemente fixado aos grandes vasos, o excesso de líquido comprime o coração e o retorno venoso é obstaculado. O mesmo pode ocorrer nas pericardites graves, nas quais o pericárdio se torna muito espesso e aderente ao coração (**pericardite constritiva**).

O quadro de compressão do coração **é muito mais grave quando ocorre de forma aguda, como nos casos de traumatismos cardíacos não imediatamente**

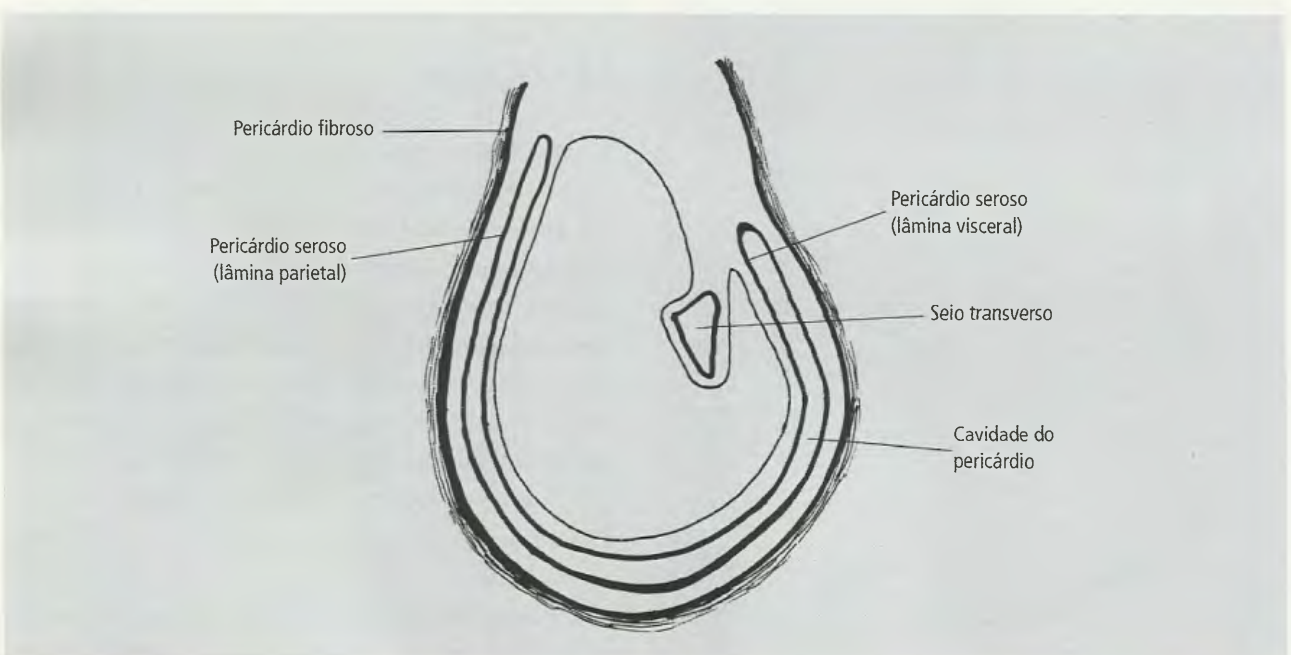


Fig. 21.41 Corte sagital do coração e pericárdio (esquemático).

fatais, nos quais o sangue que extravasa pela ferida do coração enche a cavidade pericárdica com velocidade superior à da saída pelo ferimento pericárdico que acompanha o ferimento do coração. A maior gravidade deve-se ao fato de que, enquanto nos casos crônicos existe uma restrita capacidade acomodativa do pericárdio, nas formas agudas tal não ocorre. Instala-se, então, o chamado **tamponamento cardíaco**, rapidamente fatal se não corrigido imediatamente, e **caracterizado pela incapacidade de o coração bombear o sangue de forma eficaz**.

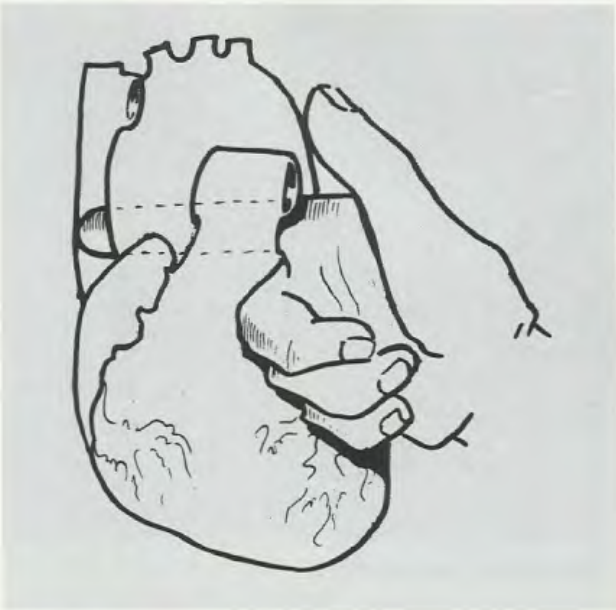


Fig. 21.42 Seio transverso do pericárdio.

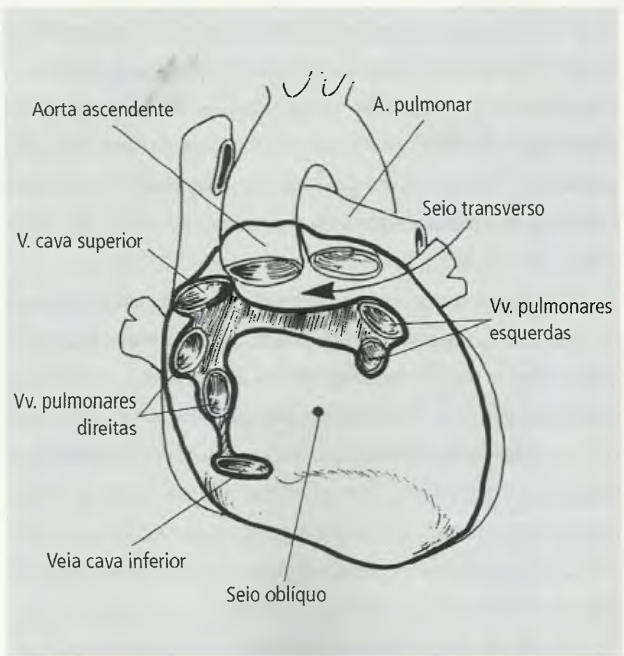


Fig. 21.43 Seio oblíquo do pericárdio e reflexão do pericárdio.

4.9 – Coração

O coração ocupa o mediastino médio. A lâmina visceral que o reveste, o **epicárdio**, pode conter grande quantidade de gordura especialmente ao longo dos vasos. O órgão central do sistema circulatório repousa sobre o diafragma, situa-se posteriormente ao esterno e tem dos seus lados os pulmões e a pleura. O mediastino posterior, contendo o esôfago e a aorta descendente, separa o coração da coluna vertebral. Superiormente a ele estão a aorta e as aa. pulmonares, bem como os brônquios principais resultantes da divisão da traquéia (Figs. 21.44 e 21.45). As relações do coração com a parede torácica anterior variam, de certa forma, com a posição do diafragma, com o biótipo do indivíduo e com o tamanho e a forma do coração. Este é um problema bastante complexo porque o **tamanho, a forma e a posição do coração são extremamente variáveis, para elas contribuindo o tipo constitucional, a idade, a postura e os movimentos respiratórios. Entretanto, pode-se dizer que no indivíduo vivo o coração *in situ* tem o seu maior eixo dirigido póstero-anteriormente, para a esquerda e inferiormente.**

4.9.1 – Anatomia Externa

É possível reconhecer no coração uma **base, um ápice e duas faces nítidas, a diafragmática (que repousa sobre o diafragma) e a esternocostal (anterior), além de uma 3ª face, a pulmonar**. A base é superior e o ápice, inferior e arredondado, situando-se no nível da 6ª cartilagem costal. O coração é dividido em duas metades por um septo dirigido obliquamente, e **cada uma das metades apresenta duas cavidades, ou câmaras, denominadas átrio e ventrículo**. A disposição geral destas câmaras é a seguinte (Figs. 21.44 a 21.46):

- o **ventrículo direito** é anterior ao esquerdo;
- o **ventrículo esquerdo**, a mais muscular das quatro cavidades, fica posteriormente e à esquerda do ventrículo direito;

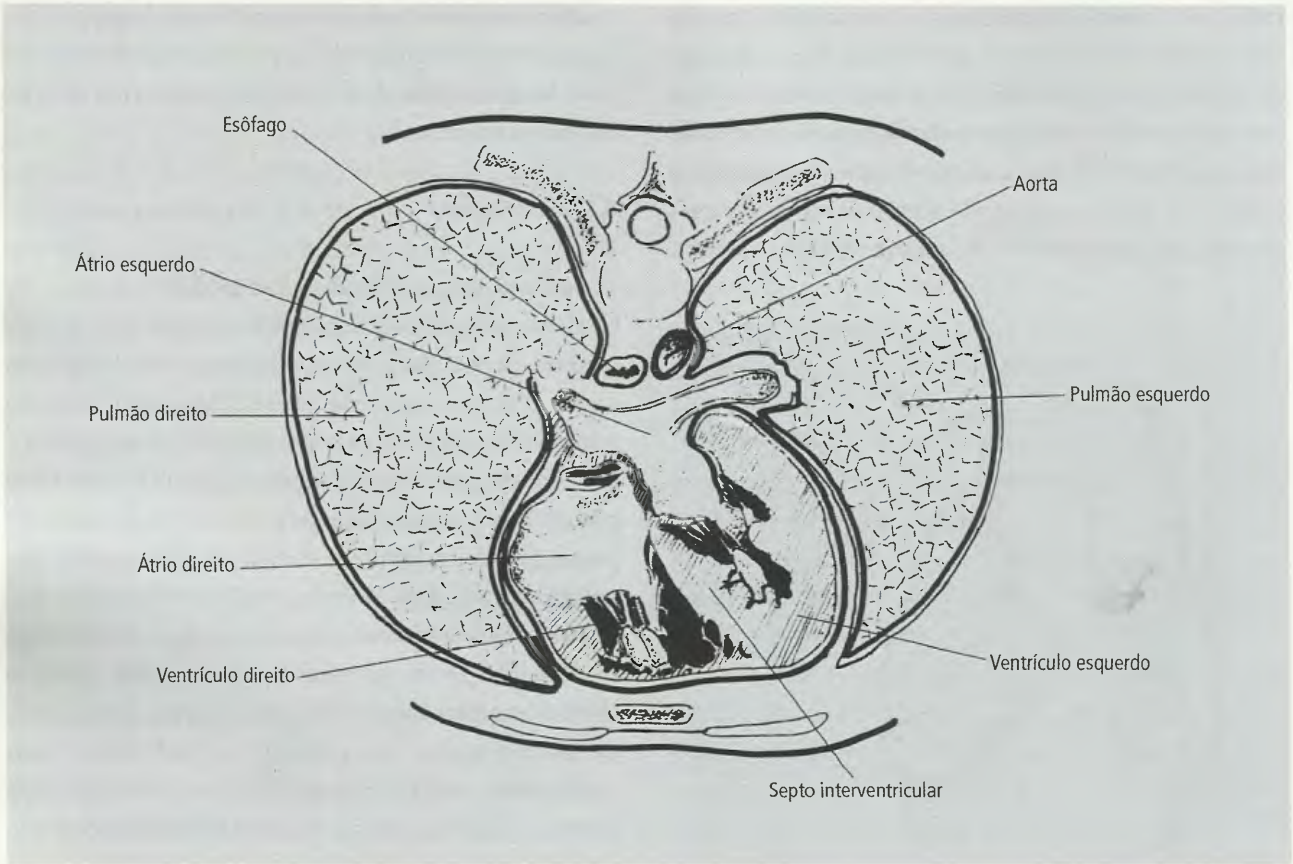


Fig. 21.44 Corte transversal do tórax no nível do coração. As paredes ventriculares aparecem tracejadas.

- o **átrio esquerdo** está situado posteriormente no coração, quase no plano mediano;
- o **átrio direito** é anterior ao átrio esquerdo e está à direita do ventrículo direito. Deste modo, ele forma a margem direita do coração numa vista ântero-posterior.

As quatro câmaras estão situadas, aproximadamente, num mesmo plano horizontal e, portanto, quando o sangue flui do átrio para o ventrículo, ele o faz também num plano quase horizontal. **Duas veias cavas, superior e inferior, que trazem o sangue venoso da circulação sistêmica para o coração, desembocam no átrio direito, superior e inferiormente, formando a maior parte de suas paredes superior e inferior** (Figs. 21.45 e 21.46). No átrio direito, abre-se também o **seio coronário**, veia que drena a musculatura cardíaca.

Do átrio direito o sangue passa para o ventrículo direito através da abertura de comunicação entre as duas câmaras da metade direita do coração, o **óstio atrioventricular**. Impelido pela contração do ventrículo direito o sangue é lançado no **tronco pulmonar**. Este vaso cruza a emergência da aorta e situa-se posterior e à esquerda dela, antes de dividir-se em **aa. pulmonares direita e esquerda** (Fig. 21.45). **A a. pulmonar direita passa sob o arco aórtico e penetra no hilo do pulmão direito. A a. pulmonar esquerda continua seu trajeto para esquerda e vai ter ao hilo do pulmão esquerdo.**

O sangue oxigenado que retorna do pulmão para o coração é trazido pelas veias pulmonares que desembocam no átrio esquerdo. Estas veias situam-se inferiormente às respectivas aa. pulmonares e entram nas paredes laterais do átrio esquerdo. Neste momento são em número de quatro, apesar de na origem serem cinco, uma para cada lobo pulmonar, porque as veias dos lobos médio e superior direitos se fundem antes de chegarem ao átrio esquerdo.

Do átrio esquerdo o sangue oxigenado passa ao ventrículo esquerdo pelo óstio atrioventricular que os

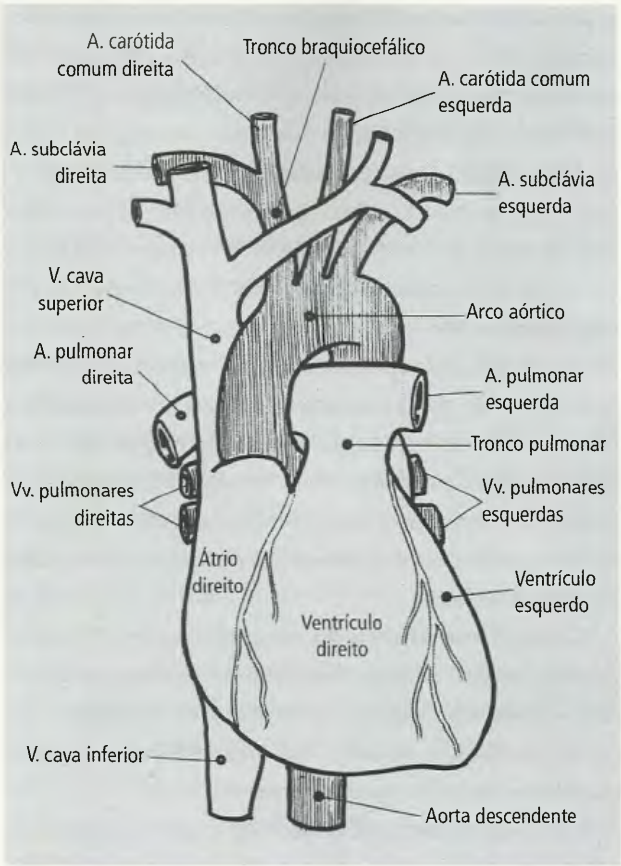


Fig. 21.45 Coração e grandes vasos. Os vasos por onde circula sangue oxigenado aparecem tracejados.

comunica e, **impelido pela contração da musculatura ventricular esquerda, é lançado na aorta, que o distribui na circulação sistêmica**. Logo depois de sua emergência no ventrículo esquerdo a aorta tem um trajeto em arco: ela dirige-se superiormente, a seguir posteriormente e, por fim, inferiormente. Forma-se, assim, o **arco aórtico**, de tal forma que primeiro ela está à direita da a. pulmonar principal (**aorta ascendente**); em seguida, ela situa-se sobre a a. pulmonar direita e o brônquio principal esquerdo e finalmente ela é descendente (**aorta descendente**) penetrando no mediastino posterior, à frente e à esquerda dos corpos vertebrais.

À direita da aorta e à esquerda do tronco pulmonar, os **átrios direito** e **esquerdo**, respectivamente, prolongam-se, anteriormente, como um pequeno apêndice em forma de orelha, as **aurículas**, direita e esquerda. Freqüentemente, a aurícula direita mascara a emergência da aorta ascendente.

Das duas correntes sangüíneas que são ejetadas pelo coração, a direita, impulsionada pelo ventrículo direito para o tronco pulmonar, **descreve uma espiral em torno da corrente esquerda, que é lançada na aorta pelo ventrículo esquerdo** (Fig. 21.47).

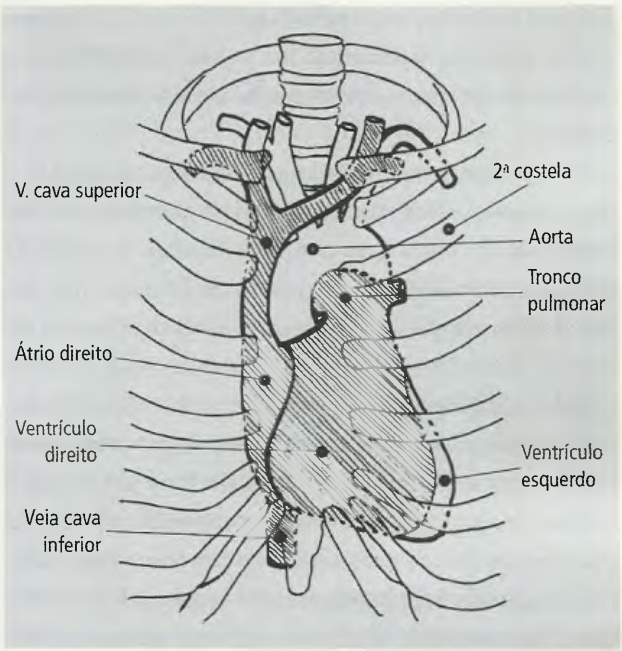


Fig. 21.46 Coração e grandes vasos. As partes que contêm sangue não-oxigenado aparecem tracejadas.

A aorta e o tronco pulmonar interrompem, anteriormente, um sulco que separa os átrios dos ventrículos.

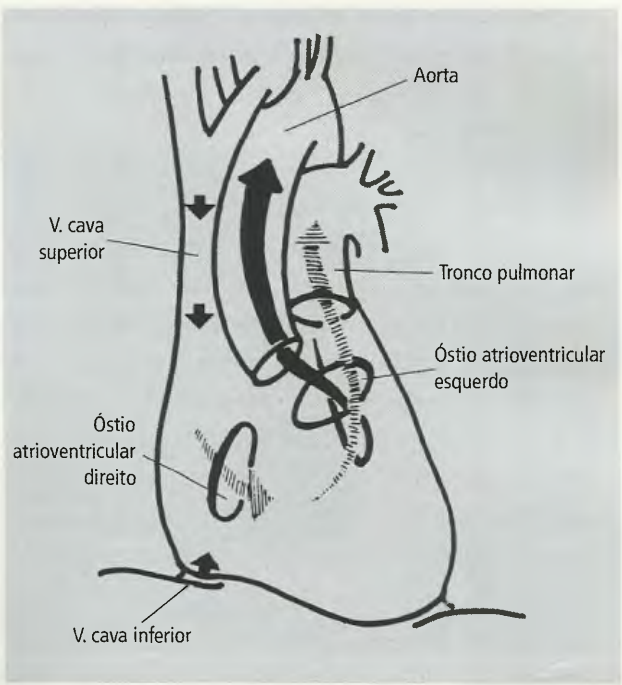


Fig. 21.47 Correntes sangüíneas no coração.

Trata-se do **sulco coronário**, bem marcado posteriormente e no qual estão alojados o **seio coronário**, a **a. coronária direita** e a **terminação da a. coronária esquerda**.

As posições relativas das câmaras cardíacas e dos grandes vasos que com elas se comunicam são importantes, visto que elas determinam o perfil da imagem radiológica do coração nas chapas do tórax tiradas em posição ântero-posterior e lateral. As Figs. 21.48 e 21.49 ilustram, de maneira esquemática, o **perfil radiológico do coração**. Assim, em vista ântero-posterior, **a margem direita do coração é formada pela v. cava superior, pelo átrio direito e pela v. cava inferior; ao passo que a margem esquerda é formada pelo arco aórtico, pelo tronco pulmonar, pela aurícula esquerda e pelo ventrículo esquerdo**. Em vista lateral, **o ventrículo direito e o tronco pulmonar são anteriores e o átrio esquerdo forma a margem posterior do coração**. Em virtude da posição oblíqua do coração, um aumento patológico dos átrios é evidenciado no lado direito do tórax. Os aumentos do ventrículo esquerdo são vistos no lado esquerdo do tórax, já o ventrículo direito aumenta num plano ântero-posterior.

4.9.2 – Esqueleto Fibroso

O coração é um órgão muscular. Entre o **epicárdio**, que o reveste externamente, e o **endocárdio**, que o forra internamente, a massa muscular constitui o **miocárdio**. Para que a contração de qualquer músculo resulte em trabalho, ele tem que estar fixado a alguma estrutura que lhe sirva de ancoradouro. Alguns feixes de fibras musculares cardíacas estão dispostas circularmente na parede do ventrículo esquerdo e, portanto, elas formam sua própria origem e inserção. O restante, porém, da massa muscular cardíaca, dispõe-se em espiral em torno dos ventrículos e funciona com um ponto de fixação representado pelo **esqueleto fibroso que circunda os óstios arteriais e atrioventriculares** (Fig. 21.50). As valvas que guarnecem estas aberturas estão situadas próximas umas das outras e aproximadamente no mesmo plano oblíquo: as atrioventriculares são posteriores e a aórtica e a do tronco pulmonar, anteriores a elas.

O **esqueleto fibroso do coração** apresenta estruturas interligadas: os **trígonos fibrosos, direito** e **esquerdo**, os **anéis fibrosos** dos óstios atrioventriculares e dos óstios arteriais, o **tendão do infundíbulo** e a **parte membranácea do septo interventricular**.

O **trígono fibroso direito** situa-se entre o contorno posterior do óstio aórtico e os óstios atrioventriculares direito e esquerdo. Contribui para formar o anel fibroso do óstio atrioventricular direito e a parte membranácea do septo interventricular.

O **trígono fibroso esquerdo** está situado entre o óstio aórtico e o atrioventricular esquerdo.

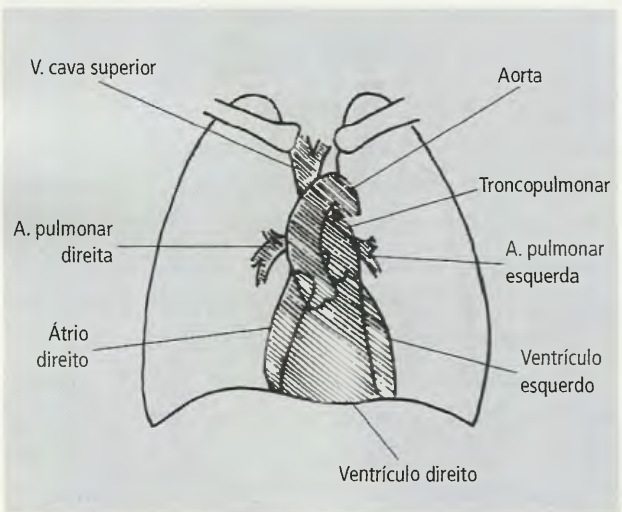


Fig. 21.48 Imagem radiológica do coração (esquemático). Vista anterior.

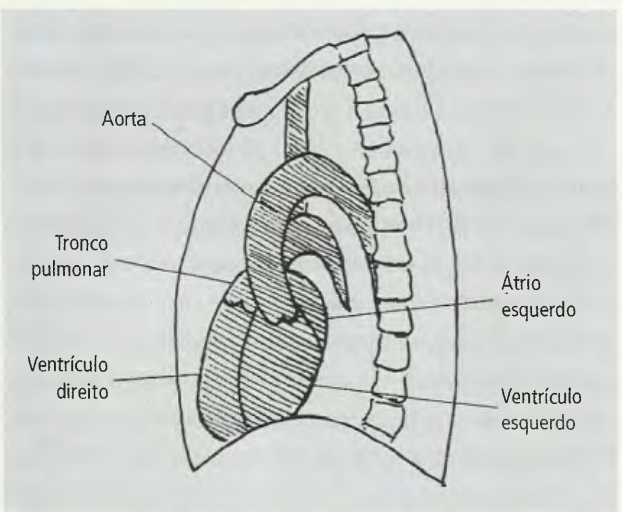


Fig. 21.49 Imagem radiológica do coração (esquemático). Vista lateral.

Os **anéis fibrosos** dos óstios atrioventriculares direito e esquerdo dão inserção a feixes musculares atriais e ventriculares. O anel fibroso do óstio atrioventricular direito é formado pela parte direita do trígono fibroso direito. Já o anel fibroso do óstio atrioventricular esquerdo é formado pelos dois trígonos e a porção que os une.

Os **anéis fibrosos arteriais**, aórtico e o do tronco pulmonar, são formados pelo tecido da raiz da aorta e da raiz do tronco pulmonar, e pela zona de inserção das válvulas semilunares respectivas, mas há discussão a respeito.

O **tendão do infundíbulo** é uma pequena fita tendínea que se estende do ponto mais baixo da válvula semilunar direita da aorta, passa sobre o cone arterial com o qual se dirige superiormente e termina no óstio do tronco pulmonar, entre as inserções das válvulas semilunares posteriores.

Entre o anel atrioventricular direito e o anel aórtico está a **parte membranácea** do septo interventricular, que está em conexão com os demais elementos do esqueleto fibroso.

Quando um ventrículo se contrai ele o faz concentricamente, encurtando o seu diâmetro transverso, mas também diminuindo seu diâmetro longitudinal aproximando-se do seu ponto de fixação no esqueleto fibroso.

A camada de fibras musculares circulares é a mais interna nos dois ventrículos, espessa no esquerdo e delgada no direito. Externamente a essa camada, **duas camadas de fibras espirais dispõem-se formando um ângulo reto entre si**. Eles tendem a tracionar a câmara ventricular em direção ao esqueleto fibroso.

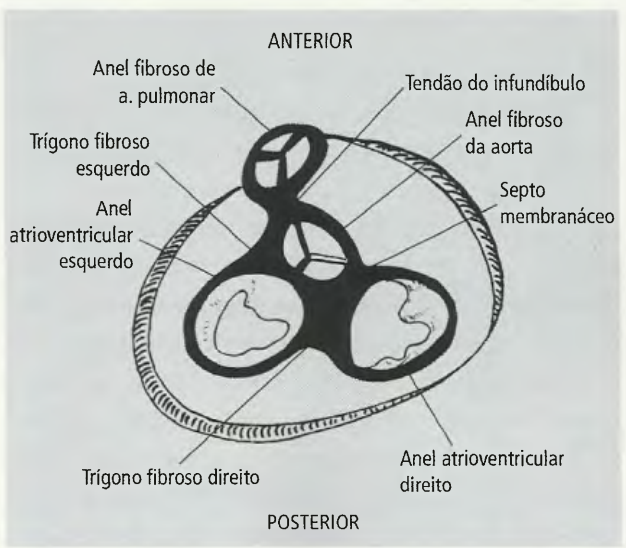


Fig. 21.50 Esqueleto fibroso do coração. Os átrios foram removidos.

O esqueleto fibroso separa a musculatura dos átrios da dos ventrículos, isto é, os feixes atriais fixam-se às margens superiores dos anéis e os feixes ventriculares, às suas margens inferiores. Nos átrios, os feixes parecem dispor-se em duas camadas: a mais interna é circular e muitos de seus feixes circundam apenas um átrio. A camada externa está formada por feixes de direção transversal que cobrem ambos os átrios. As diferenças entre os ventrículos direito e esquerdo, no que diz respeito à espessura de suas paredes, estão relacionadas com as exigências a que são submetidas: **o ventrículo esquerdo trabalha contra uma pressão cinco vezes maior que a do direito e, portanto, sua parede é, pelo menos, duas vezes mais espessa que a do ventrículo direito**. Até mesmo sua forma mais cilíndrica (o ventrículo direito é triangular e achatado no sentido ântero-posterior) é, mecanicamente, a mais eficiente para bombear contra pressão (Fig. 21.44). **Antes do nascimento os dois ventrículos trabalham contra a mesma pressão, e a espessura de suas paredes é, praticamente, idêntica**. A diferença em espessura desenvolve-se logo após o nascimento e prossegue até a adolescência.

4.9.3 – Anatomia Interna

4.9.3.1 – Átrio Direito

A parede ântero-superior do átrio direito (Fig. 21.51) apresenta dois segmentos, um lateral e posterior, o **seio das veias cavas, que recebe as vv. cavas superior e inferior, e outro medial, correspondente ao átrio propriamente dito**. A separação entre estes dois segmentos é feita pela **crista terminal**, prega muscular lisa que vai da região imediatamente anterior ao óstio da v. cava superior até ao óstio da veia cava inferior. **Externamente, o sulco terminal corresponde à crista terminal**. O óstio da veia cava inferior apresenta uma prega endotelial rudimentar, a **válvula da veia cava inferior**, sem valor funcional significativo. Imediatamente anterior e medial à v. cava inferior, localiza-se o **óstio do seio co-**

ronário, que também apresenta a sua válvula, através do qual chega ao átrio direito o sangue drenado do coração. Na parte superior do segmento lateral, encontra-se o **nó sinoatrial**, 1º elemento do sistema de condução do coração. O segmento lateral é liso, já o segmento medial é acidentado devido à presença dos **músculos pectíneos**, que se espalham a partir da crista terminal, chegando até a aurícula (Fig. 21.51).

A **parede septal** do átrio direito também é lisa, **sem músculos pectíneos** e apresenta uma ligeira depressão, a **fossa oval**, limitada posterior, superior e anteriormente por uma lâmina em meia-lua, o **limbo da fossa oval**. **A fossa oval marca o local primitivo do forame oval que, no feto, comunica o átrio direito com o esquerdo. Em cerca de 20% dos casos, o forame oval persiste no adulto, constituindo uma anomalia cardíaca.** Entretanto, deve-se ser ressaltado que, em cerca de 25% dos adultos normais, uma pequena comunicação pode persistir, sem repercussões clínicas, uma vez que não há fluxo de sangue do átrio direito para o esquerdo em virtude da pressão mais elevada existente no átrio esquerdo.

Vários orifícios de pequenas dimensões são encontrados nas paredes do átrio direito. São os **forames das veias mínimas do coração**, que existem em todas as câmaras do coração.

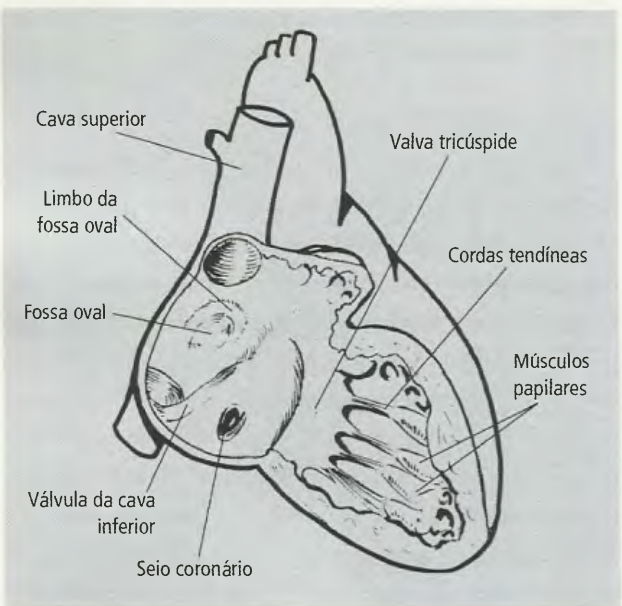


Fig. 21.51 Átrio e ventrículos direitos (esquemático). Os músculos pectíneos não estão representados.

O átrio direito se comunica com o ventrículo direito através do **óstio atrioventricular direito**, guarnecido pela **valva atrioventricular direita**, que será vista quando do estudo do ventrículo direito.

4.9.3.2 – Átrio Esquerdo

O átrio esquerdo, à semelhança do átrio direito, pode ser dividido em duas porções, embora não haja nele uma linha de separação nítida. A porção posterior, que recebe as veias pulmonares, é lisa, ao passo que a anterior, que é contínua com a aurícula esquerda, apresenta músculos pectíneos, a maioria dos quais confinada à aurícula. O átrio esquerdo se comunica com o ventrículo esquerdo através do **óstio atrioventricular esquerdo, guarnecido pela valva atrioventricular esquerda**, que será vista quando do estudo do ventrículo esquerdo.

4.9.3.3 – Ventrículos

A superfície interna de ambos os ventrículos (Fig. 21.52) **é marcadamente irregular em virtude da presença de projeções de feixes musculares, que podem apresentar-se sob a forma de cristas, de pontes e de pilares**. As mais evidentes são as que se apresentam como pilares cônicos e são denominadas **músculos papilares**. Geralmente, há três músculos papilares no ventrículo direito (**anterior**, **posterior** e **septal**) e dois no esquerdo (**anterior** e **posterior**). É deles que partem as delicadas trabéculas fibrosas, denominadas **cordas tendíneas**, para se fixarem nas margens das cúspides das valvas atrioventriculares.

São de fácil visualização as aberturas do tronco pulmonar, no ventrículo direito, e da aorta, no ventrículo esquerdo, bem como o **septo interventricular** que separa os dois ventrículos. **Como o ventrículo esquerdo suporta uma pressão muito maior que o ventrículo direito, o septo é côncavo no lado do ventrículo esquerdo e convexo no lado do ventrículo direito.** Na sua parte mais superior, ele é fibroso (**parte membranácea do septo**) e muscular no restante (**parte muscular do septo**). No ventrículo direito, existe uma trabécula muscular elevada e curva que parte do septo interventricular e termina na base do m. papilar anterior: é a **trabécula septomarginal**, e no seu interior corre o

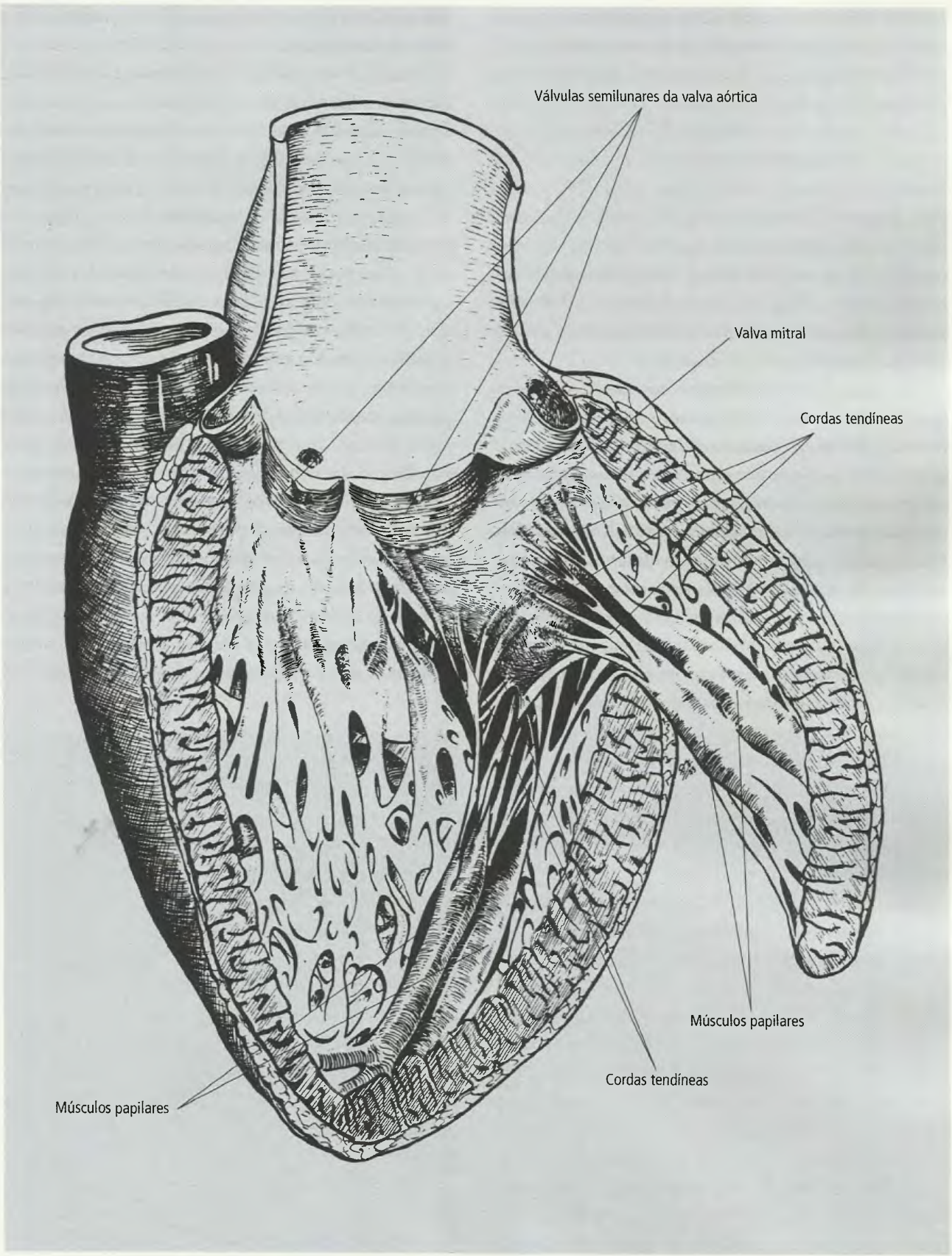


Fig. 21.52 Ventrículo esquerdo e aorta abertos.

ramo direito do fascículo atrioventricular que pertence ao **complexo estimulante do coração**. A parede do ventrículo esquerdo é, pelo menos, duas vezes mais espessa que a do ventrículo direito.

4.9.3.4 – Valvas do Coração

Para direcionar a corrente sangüínea no coração, dois pares de valvas guarnecem a entrada e a saída dos ventrículos. **As da entrada são as valvas atrioventriculares direita e esquerda. As da saída são a valva do tronco pulmonar, para o ventrículo direito, e a valva aórtica, para o ventrículo esquerdo.**

As **valvas atrioventriculares** são mais complexas que a **aórtica** e a **do tronco pulmonar**. Possuem estruturas adicionais, as **cordas tendíneas**, fixadas às margens de suas cúspides, por uma extremidade, e aos músculos papilares pela outra. **Elas evitam a eversão das cúspides para os átrios durante a sístole ventricular. Isto significa que, no momento da contração ventricular, os músculos papilares também se contraem, encurtando seu comprimento e colocando em tensão as cordas tendíneas.** No ventrículo esquerdo, a valva atrioventricular e a valva aórtica estão lado a lado e, assim, a cúspide anterior da valva atrioventricular é a única estrutura que separa o fluxo que entra no ventrículo e o que dele sai (Fig. 21.53).

O mecanismo de funcionamento destas valvas é bastante complexo e, no entanto, combinando delicadeza de estrutura e eficiência, elas superam qualquer modelo artificial.

Todas as valvas, exceto a atrioventricular esquerda, possuem três cúspides. A atrioventricular esquerda tem duas. Há uma certa confusão na nomenclatura destas cúspides e estes nomes não têm sentido prático, a não ser no caso da valva aórtica, onde são usados para indicar a origem das artérias coronárias, e na atrioventricular esquerda, onde as duas cúspides são chamadas **anterior** e **posterior**. Entre as duas, quase sempre, é possível encontrarem-se pequenas válvulas acessórias, denominadas **válvula comissural. Na valva aórtica, as válvulas são denominadas esquerda, direita** e **posterior.** A Fig. 21.52 mostra o aspecto da valva aórtica: são três cúspides em forma de bolso. O espaço que fica entre a cúspide e a parede do vaso é o **seio aórtico** (no tronco pulmonar, **seio pulmonar do tronco pulmonar**).

Quando o sangue flui dos átrios para os ventrículos, as cúspides das valvas atrioventriculares, direita e esquerda, são afastadas umas das outras para não obstaculararem a corrente sangüínea. Quando o fluxo dos átrios para os ventrículos diminui e finalmente cessa, a pressão atrial cai, subindo a ventricular. Neste momento, a corrente sangüínea reverte sua direção, e sua tendência seria voltar aos átrios, não fossem as cúspides das valvas atrioventriculares se aporem, no instante em que o fluxo tende a reverter. A contração dos ventrículos impulsiona, então, a corrente sangüínea para a o tronco pulmonar e para a aorta e as cúspides das valvas aórticas e pulmonar são comprimidas contra a parede daqueles vasos, deixando fluir o sangue. **É interessante observar que dentro do seio das cúspides sempre permanece alguma quantidade de sangue, o que impede que elas fiquem aderidas à parede do vaso.** Quando os ventrículos se esvaziam pela contração, a pressão na pulmonar e na aorta é superior à deles e, de novo, a tendência do fluxo sangüíneo é voltar aos ventrículos. Neste momento, os seios aórticos e pulmonares se enchem do sangue que tende a voltar aos ventrículos e

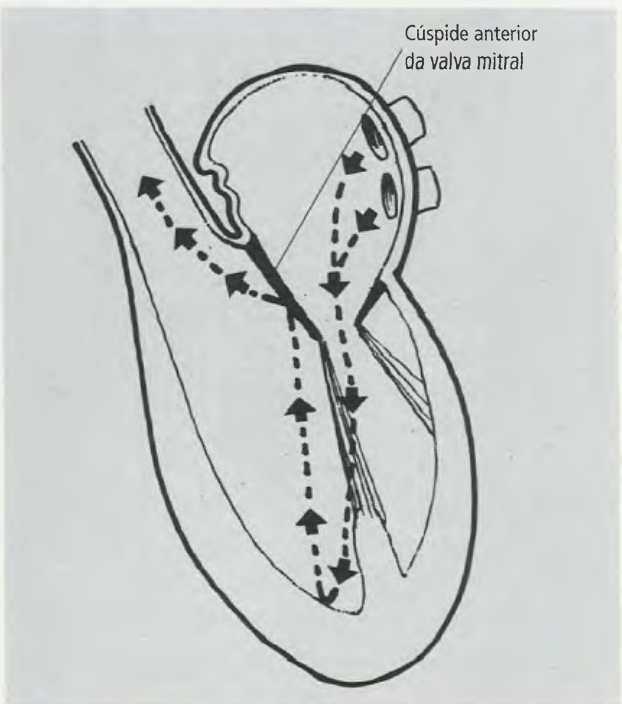


Fig. 21.53 Fluxo do sangue no ventrículo esquerdo.

as cúspides se apõem, impedindo o fluxo retrógrado. **Deste modo, durante o relaxamento dos ventrículos (diástole), as valvas aórtica e pulmonar suportam o peso da coluna de sangue que foi ejetado nas aa. correspondentes, ao passo que na contração dos ventrículos (sístole) as valvas atrioventriculares impedem que o sangue seja impulsionado de volta aos átrios.** Fica, pois, entendido que as valvas aórtica e pulmonar de um lado, e as atrioventriculares de outro, agem de maneira alternada, isto é, quando as duas primeiras estão abertas, as duas últimas estão fechadas, e vice-versa. Pelo que foi dito, compreende-se que as valvas cardíacas desempenham um importante papel no funcionamento do coração. Em certas situações, podem apresentar imperfeições, congênitas ou adquiridas, com reflexos no desempenho cardíaco.

4.9.4 – Irrigação do Coração

Duas artérias coronárias, direita e esquerda, são responsáveis pela irrigação do coração (Fig. 21.54). Elas se originam da aorta logo acima de sua emergência do ventrículo esquerdo, atrás da a. pulmonar. A partir da década de 1960, com o avanço da cirurgia cardíaca e de novas tecnologias de diagnóstico e terapêutica, numerosos estudos foram realizados visando descrições mais pormenorizadas da distribuição dos ramos das coronárias, sua freqüência e variações. Muitos dos ramos descritos em trabalhos especializados nem sequer constam da Terminologia Anatômica oficial (Editora Manole Ltda., 2001). Estes estudos foram fundamentais para a prática de métodos terapêuticos propostos como a cirurgia de revascularização do miocárdio, angioplastia transluminal coronária, aterectomia e a aplicação de *stents*, entre outros. A Fig. 21.54 mostra apenas as coronárias com seus ramos mais calibrosos.

4.9.4.1 – Artéria Coronária Esquerda

A a. coronária esquerda origina-se do seio aórtico esquerdo, posteriormente à a. pulmonar, e corre entre ela e a aurícula esquerda. Depois de curto trajeto, **bifurca-se nos ramos interventricular anterior** e **circunflexo**. Os ramos da artéria coronária esquerda são os seguintes:

- **ramo interventricular anterior**, que tem um trajeto sinuoso no **sulco interventricular anterior**, em direção ao ápice, ao qual contorna para situar-se no

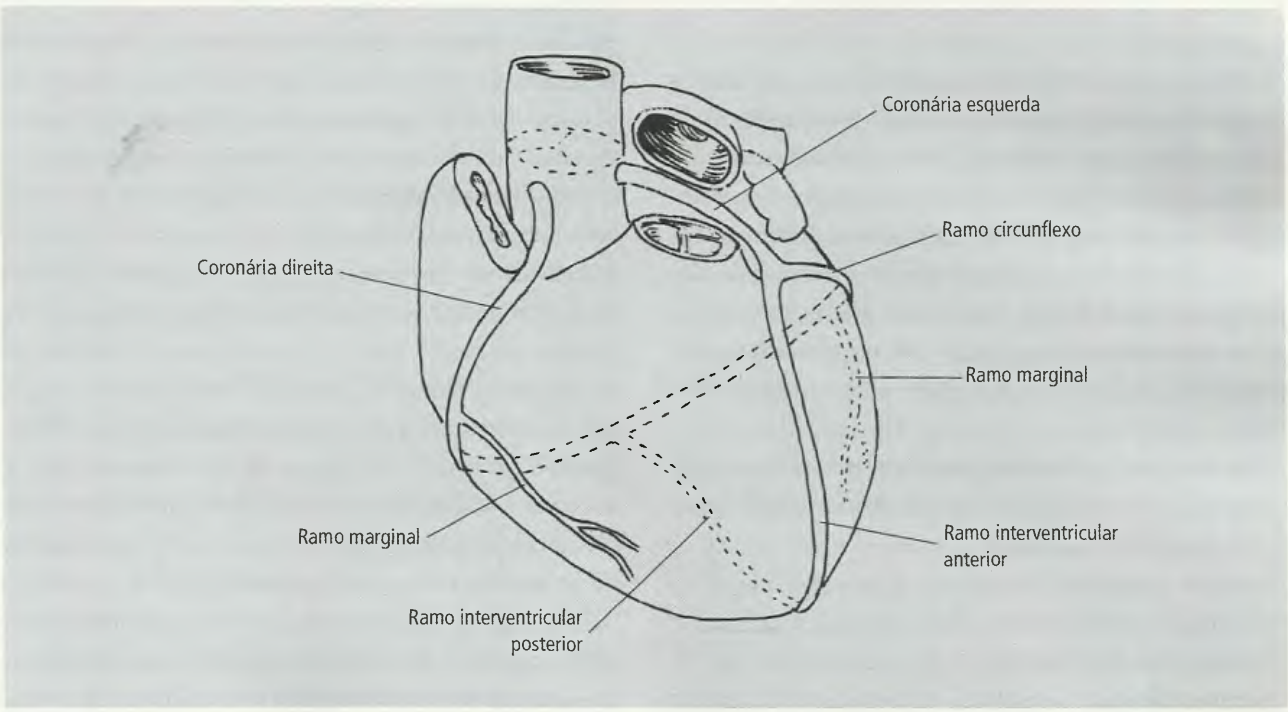


Fig. 21.54 Artérias coronárias.

sulco interventricular posterior, onde termina, gradualmente, numa distância inferior a 2 cm do ápice do coração em 54% dos casos. Entretanto, o ramo interventricular anterior pode não alcançar o ápice, pode atingi-lo sem ultrapassá-lo e pode, ainda, ultrapassá-lo numa distância superior a 2 cm. Seus principais ramos são: o **ramo do cone arterial**, o **ramo lateral** e os **ramos interventriculares septais**;

- **ramo anastomótico atrial;**
- **ramos atrioventriculares;**
- **ramo marginal esquerdo;**
- **ramo atrial intermédio;**
- **ramo ventricular esquerdo posterior;**
- **ramo do nó sinoatrial;**
- **ramo do nó atrioventricular;**
- **ramos atriais;**
- **ramo circunflexo**, que percorre o sulco coronário para a esquerda e posteriormente. Geralmente, termina na face diafragmática do ventrículo esquerdo, sem alcançar o sulco interventricular posterior. Alguns dos ramos mencionados aqui originam-se do ramo circunflexo, como o ramo marginal esquerdo, o ramo do nó atrioventricular e os ramos atriais e ventriculares.

4.9.4.2 – Artéria Coronária Direita

A **artéria coronária direita origina-se no seio aórtico direito** e dirige-se para a direita, posteriormente à a. pulmonar, **para correr no sulco coronário**, entre o átrio e o ventrículo direitos. Sempre no sulco coronário, contorna a margem direita do coração em direção posterior. Geralmente, atinge o **sulco interventricular posterior**, ultrapassa-o, e termina, gradualmente, no **sulco coronário**, à esquerda do **sulco interventricular posterior**. Emite ramos dos quais os mais importantes são os seguintes:

- **ramo interventricular posterior**, que corre no sulco interventricular posterior e emite **ramos interventriculares septais**;
- **ramos atrioventriculares;**
- **ramo do cone arterial;**
- **ramo do nó sinoatrial;**
- **ramos atriais;**
- **ramo marginal direito;**
- **ramo atrial intermédio;**
- **ramo do nó atrioventricular**, que se origina, geralmente, próximo ao ponto de emissão do ramo interventricular posterior;
- **ramo póstero-lateral direito.**

4.9.4.3 – Dominância Arterial

As artérias coronárias apresentam diversas variações que podem ser de número, calibre e distribuição. Esta última se relaciona com a análise do território de irrigação de cada artéria.

O critério mais aceito para determinação do território de cada artéria é o da área irrigada, segundo o qual a artéria dominante é a que ultrapassa a chamada cruz do coração (encontro dos sulcos interatrial e interventricular posteriores com o sulco coronário). Com base neste critério, **existem três tipos de dominância arterial**: **dominância direita**, que corresponde a descrição feita aqui; **dominância esquerda**, onde o ramo circunflexo atinge ou ultrapassa a cruz do coração e emite o ramo interventricular posterior; e o **tipo balanceado**, em que tanto a a. coronária direita quanto o ramo circunflexo chegam próximos à cruz do coração sem ultrapassá-lo e, em geral, ambos emitem seus ramos interventriculares posteriores. Existem discussões sobre a freqüência destes tipos, e autores, com base não só em dissecações, mas também na análise de coronariografias, apontam como preponderante a dominância direita (cerca de 70% dos casos), enquanto a dominância esquerda e o tipo balanceado ocorrem, cada um deles, em cerca de 15% dos casos. Estudos mais recentes, entretanto, mostraram que os critérios utilizados para determinar dominância na irrigação do coração são insuficientes e outros fatores devem ser levados em consideração, como calibre e número de artérias, espessura das paredes cardíacas em cada metade do coração e condições gerais da circulação de todo o coração. Existem estudos mostrando que a realidade funcional do coração não corresponde às dominâncias ou ao equilíbrio da circulação coronária.

Os ramos e a distribuição das aa. coronárias passaram a ser objeto de minuciosos estudos com o advento do **cateterismo cardíaco** e da **cineangiografia**, sofisticados métodos auxiliares de diagnóstico das doenças

coronarianas. Um tubo flexível é introduzido na a. braquial e levado até as aa. coronárias. Através dele, injeta-se um contraste radiopaco e filma-se o exame radiológico: a irrigação cardíaca pode, assim, ser examinada com muito detalhe. Também é notável o avanço da cirurgia cardíaca em tempos recentes. Alguns destes avanços continuam a exigir melhor conhecimento da anatomia do coração e sua circulação.

4.9.4.4 – Anastomoses Arteriais

Tradicionalmente as artérias coronárias foram conceituadas como sendo **artérias terminais, ou seja, artérias que não se comunicam com nenhuma outra, nem com ramos dela mesma**. Contudo, hoje, sabe-se que tal não é verdade. O miocárdio contém um grande número de **anastomoses arteriolares que conectam ramos de uma mesma artéria coronária, bem como existem anastomoses tanto através dos ramos septais anteriores e posteriores, quanto no ápice e no sulco coronário posterior**. O valor funcional destas anastomoses é discutível, e, ao que tudo indica, podem tornar-se efetivas nos casos em que o estreitamento coronariano ocorra de forma lenta e progressiva.

As aa. coronárias estão sujeitas às mesmas lesões que atingem outras artérias, especialmente a **arteriosclerose**. **A oclusão súbita das coronárias ou de seus ramos priva uma área cardíaca de suprimento sangüíneo: é o infarto do miocárdio.** A morte pode ocorrer não apenas porque há necrose do tecido muscular na área privada de irrigação, mas também porque ocorre uma mudança no potencial isoelétrico da área muscular envolvida, podendo resultar em **fibrilação ventricular**, a qual impede o funcionamento normal da musculatura cardíaca.

4.9.5 – Drenagem Venosa do Coração

Qualquer estudo da drenagem do coração deve levar em consideração o fato de que o leito capilar do miocárdio é diferente de qualquer outro do corpo humano.

A diferença reside na constatação de que o leito capilar do miocárdio tem duas vias de drenagem (Fig. 21.55): uma através do sistema venoso, o que é usual; a outra através de pequenos canais, as **veias cardíacas mínimas**, que drenam o leito capilar diretamente para as câmaras cardíacas. A quantidade de sangue drenado pelas veias cardíacas mínimas parece ser muito maior do que se pensava. A drenagem venosa do coração é dirigida para o átrio direito e, em pequena quantidade, para as outras cavidades cardíacas.

O seio coronário é a principal estrutura de drenagem do coração (Fig. 21.56), responsável por 60% dela. **Situa-se no sulco coronário, entre o átrio e o ventrículo esquerdos.** É um tronco curto, mas relativamente calibroso, munido da **válvula do seio coronário**, que desemboca no átrio direito através do **óstio do seio coronário**. Apesar de não desempenhar função relevante, recentemente deu-se mais importância à válvula do seio coronário devido aos estudos eletrofisiológicos que utilizam a cateterização do seio coronário.

As veias cardíacas, que drenam o sangue do coração, podem ser divididas em três grupos:

- **veias tributárias do seio coronário;**
- **veias anteriores do coração, que desembocam no átrio direito;**
- **veias mínimas do coração, que se abrem em todas as cavidades do coração.**

Em seu trajeto, o **seio coronário** recebe as seguintes tributárias:

- a **veia interventricular anterior**, que sobe pelo sulco interventricular anterior, alcança o sulco coronário e desemboca na extremidade distal do seio coronário. Recebe afluentes: **vv. do septo interventricular e da parede anterior dos dois ventrículos, veias atriais esquerdas, e veias ventriculares esquerdas entre as quais a v. marginal esquerda**;
- a **veia ventricular esquerda posterior**, que desemboca na extremidade distal do seio coronário;
- a **veia oblíqua do átrio esquerdo**, rara, também termina na extremidade distal do seio coronário. Quando presente, forma uma prega do epicárdio, denominada **ligamento da veia cava esquerda**. Na verdade, a v. oblíqua do átrio esquerdo é o rudimento da v. cava superior esquerda do embrião;
- a **veia interventricular posterior**, que nasce no ápice do coração e desemboca na extremidade proximal do seio coronário. Acompanha, no sulco interventricular posterior, o ramo arterial de mesmo nome;
- a **veia cardíaca parva**, que nasce da margem direita

do coração, corre no sulco coronário e desemboca na extremidade proximal do seio coronário. **No sulco coronário, é satélite da artéria coronária direita.** A **v. marginal direita** é sua afluente.

Duas ou três **veias ventriculares direitas anteriores**, que drenam a face esternocostal do coração, desembocam diretamente no átrio direito. As **vv.cardíacas mínimas**, entre as quais se reconhecem as **vv. atriais, direitas** e **esquerdas**, e as **vv. ventriculares, direitas** e **esquerdas**, estão contidas na espessura da parede cardíaca e drenam seu sangue venoso diretamente nas cavidades correspondentes, através dos **forames das vv. mínimas**. Pequena quantidade de sangue venoso que não passou pelos pulmões é lançado pelas vv. cardíacas mínimas das paredes do átrio e ventrículo esquerdos no hemicoração esquerdo, onde circula sangue oxigenado. Entretanto, como a quantidade é pequena, esta mistura não causa qualquer distúrbio.

4.9.6 – Complexo Estimulante do Coração

O coração impulsiona a corrente sangüínea por contração e relaxamento alternados de sua musculatura. Ela se relaxa (diástole) para permitir que o sangue encha as câmaras e se contrai (sístole) para impulsionar o conteúdo das câmaras nos sistemas de distribuição do sangue. É essencial que esta atividade ocorra em seqüência ordenada e com intervalos curtos. **Se a atividade é desordenada, partes do músculo cardíaco se contraem e se relaxam ao acaso, o que inviabiliza a eficiente circulação do sangue.** Não apenas todas as partes dos ventrículos devem-se contrair ao mesmo tempo, como os átrios devem contrair-se no momento apropriado, isto é, **sua contração deve produzir o enchimento do ventrículo antes que a contração ventricular se inicie**. As fibras musculares cardíacas possuem **atividade espontânea**, a qual gera um estímulo elétrico, que aliado ao arranjo das fibras musculares é suficiente para garantir a coordenação das contrações cardíacas em animais de pequeno porte, como o camundongo. **Nos grandes mamíferos, entretanto, e isto inclui o homem, este processo seria lento e ineficiente, exigindo, portanto, a presença de um sistema que conduza o impulso elétrico rapidamente para toda a musculatura cardíaca. Este sistema é conhecido como complexo estimulante do coração.**

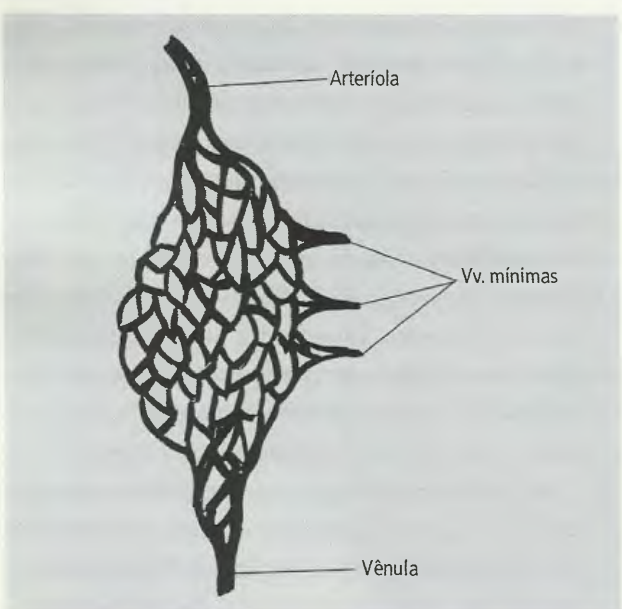


Fig. 21.55 Leito capilar no coração.

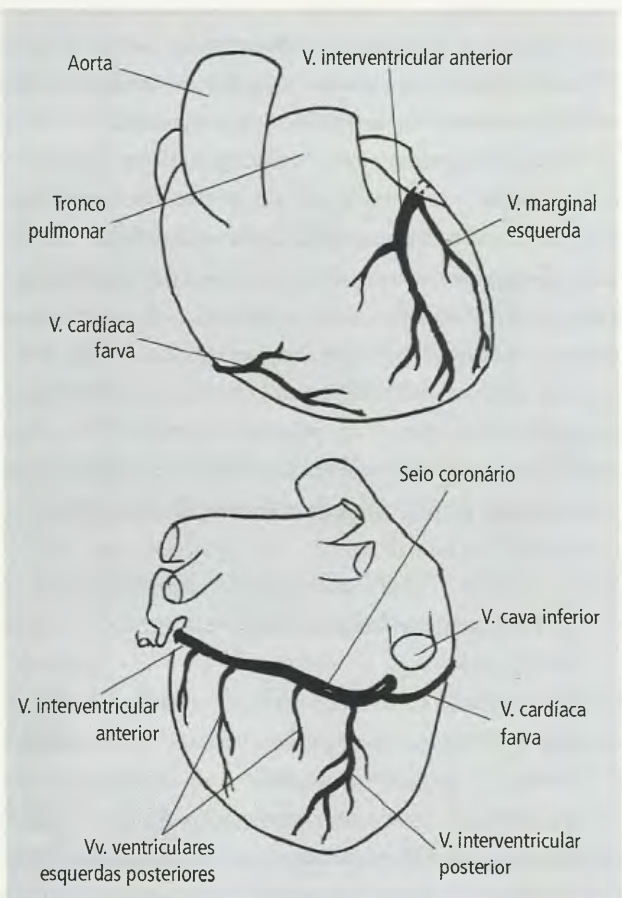


Fig. 21.56 Drenagem do coração.

O estímulo deve ser levado à musculatura cardíaca a partir de uma fonte capaz de gerar estímulos repetitivamente. É claro que todas as fibras cardíacas têm sua capacidade de descarga elétrica espontânea, mas a porção que apresenta o maior potencial de estimulação espontânea deve ser a fonte de excitação para todo o coração. **Esta porção forma o nó sinoatrial, marca-passo cardíaco** (Fig. 21.57). **Ele está situado junto à entrada da v. cava superior no átrio direito e consiste num pequeno grupo de células musculares especializadas, embebidas em tecido conjuntivo e circundadas por um rico plexo de fibras nervosas autônomas.** Mede apenas 1 cm de comprimento por 3 mm de largura.

Do nó sinoatrial o estímulo é transmitido através dos átrios direito e esquerdo. Durante muito tempo acreditou-se que não havia qualquer estrutura especializada para a condução dos estímulos do nó sinoatrial para o nó atrioventricular. **Atualmente são reconhecidos pelo menos três feixes internodais: anterior, médio e posterior.** Próximo à abertura do seio coronário e do septo interatrial, encontra-se um outro grupo de células com função condutora especializada, o **nó atrioventricular**. Ele é o ponto de partida das chamadas fibras de Purkinje, altamente especializadas na condução rápida de estímulos. Estas fibras estão reunidas no **fascículo atrioventricular, que corre na margem superior da parte muscular do septo interventricular, por curto trajeto,** e divide-se em **ramos direito** e **esquerdo**, os quais se distribuem à massa muscular dos ventrículos correspondentes. **O ramo direito tem parte do seu trajeto na trabécula septomarginal do ventrículo direito. O ramo esquerdo após trajeto oblíquo para frente e para o ápice do coração bifurca-se em fascículos anterior e posterior dirigidos aos músculos papilares anterior e posterior, respectivamente.** Tanto o ramo direito quanto o esquerdo do fascículo atrioventricular dividem-se repetidamente, dando origem a ramos cada vez mais finos, denominados **ramos subendocárdicos**.

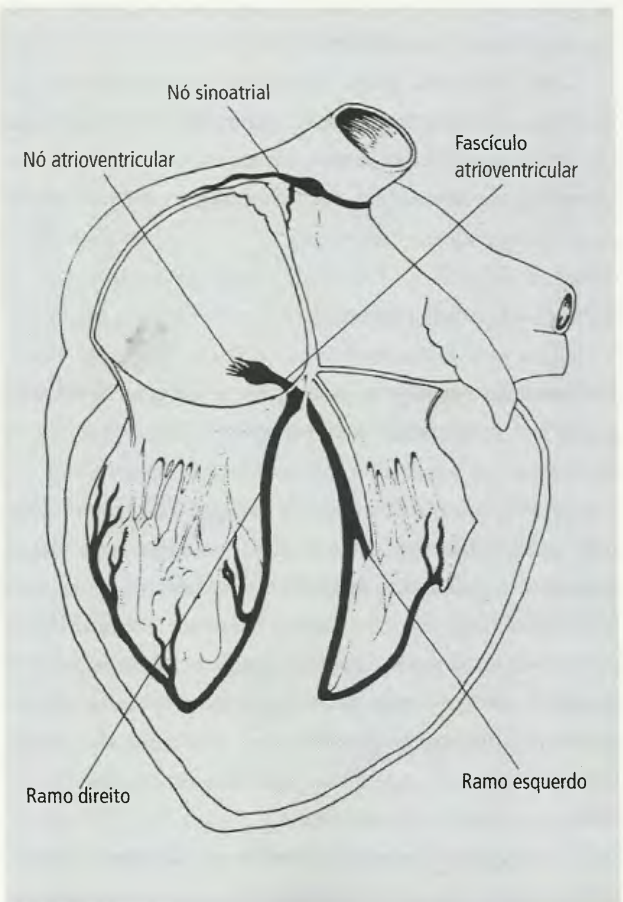


Fig. 21.57 Complexo estimulante do coração.

4.9.7 – Inervação

Existem ainda muitas dúvidas quanto à anatomia e à fisiologia da inervação cardíaca, particularmente quanto às fibras sensitivas, às terminações simpáticas ou às parassimpáticas nas paredes dos vasos, e mesmo à distribuição de fibras autônomas para a musculatura cardíaca. **A inervação autônoma é feita pelo plexo cardíaco para o qual contribuem os nervos cardíacos cervicais do simpático (superior, médio e inferior), nervos que partem dos gânglios simpáticos torácicos (T_1 a T_4) e os nervos cardíacos do vago (parassimpático).**

Fibras parassimpáticas inervam o nó sinoatrial e os átrios, mas não há evidência de que se distribuam para a musculatura ventricular: elas diminuem o ritmo cardíaco (**bradicardia**).

4.9.8 – Ciclo Cardíaco

O sangue circula nas câmaras cardíacas graças à diferença de pressão entre elas. Esta diferença abre ou fecha as valvas cardíacas que, assim, são elementos passivos. Para explicar o ciclo cardíaco, é suficiente analisar o que

se passa em apenas uma das metades do coração, pois o fenômeno é o mesmo na outra metade. Partindo-se de um momento em que o átrio esquerdo está cheio de sangue, a valva atrioventricular esquerda, fechada e o ventrículo esquerdo acabou de ejetar seu conteúdo na aorta, tem-se:

- o átrio esquerdo se contrai. A pressão dentro do átrio é maior que a do ventrículo esquerdo e, assim, se abre a valva atrioventricular esquerda, deixando o sangue fluir para o ventrículo esquerdo;
- à medida que o átrio se esvazia e o ventrículo se enche, sobe a pressão no ventrículo. Quando ela supera a do átrio, fecha-se a valva atrioventricular esquerda e inicia-se a contração ventricular;
- com pressão alta e contração ventricular, o sangue é lançado na aorta. A valva aórtica abre-se para deixar passar o sangue do ventrículo para a aorta onde, neste momento, a pressão é mais baixa que a do ventrículo;
- à medida que o ventrículo se esvazia cai a sua pressão. Quando for inferior à da aorta, a tendência do sangue neste vaso é voltar ao ventrículo, mas isto fecha a valva aórtica, bloqueando a corrente retrógrada do sangue;
- ao mesmo tempo, enquanto cai a pressão do ventrículo sobe a do átrio. A contração ventricular cessa e inicia-se a do átrio que, de novo, impele a massa sangüínea para o ventrículo abrindo a valva atrioventricular esquerda.

O período de contração ventricular, ou de expulsão, é a sístole. O período de relaxamento, ou de enchimento, é a diástole. Quando os átrios estão em diástole, os ventrículos estão em sístole.

As alterações elétricas que se produzem em virtude das reações físico-químicas nas fibras musculares podem ser registradas por um instrumento apropriado, o **eletrocardiógrafo**. **Resulta, assim, o registro de um traçado daquelas alterações elétricas, denominado eletrocardiograma**, ou **ECG**, de uso rotineiro pelos cardiologistas.

4.9.9 – Bulhas Cardíacas

As valvas cardíacas abrem-se silenciosamente. **Mas quando se fecham, vibrações são transmitidas através do tórax e são ouvidas como bulhas cardíacas**, seja pela ausculta direta, com o ouvido aplicado ao tórax, seja pela ausculta indireta, através de um aparelho amplificador, o estetoscópio.

São duas as bulhas cardíacas. **O som da 1ª bulha cardíaca resulta do fechamento das valvas atrioventriculares.** Não é fácil distinguir na ausculta os componentes esquerdo e direito da 1ª bulha, pois elas se fecham quase ao mesmo tempo; na verdade, a esquerda fecha-se um pouco antes. A Fig. 21.58 mostra o ponto de maior audibilidade para as valvas atrioventriculares, direita e esquerda: **a 1ª é mais bem auscultada sobre a parte inferior do esterno e a 2ª na região do ápice do coração, no 5º espaço intercostal.**

O som da 2ª bulha cardíaca resulta do fechamento das valvas aórtica e pulmonar. A aórtica fecha-se um pouco antes e a distinção pela ausculta não é difícil, principalmente quando se pede ao paciente para respirar profundamente. **A valva pulmonar é mais bem auscultada sobre o 2º espaço intercostal esquerdo, já a aórtica é ouvida mais intensamente sobre o 2º espaço intercostal direito** (Fig. 21.58).

Uma 3ª bulha pode, às vezes, ser ouvida em indivíduos sadios. É provável que resulte da tensão das paredes ventriculares durante a fase mais rápida de enchimento ventricular. É muito comum no exercício físico, na gravidez e nos jovens.

4.9.10 – Circulação Fetal

O feto não respira e, portanto, o sangue fetal não pode ser oxigenado nos pulmões. Um outro órgão deve fazer as vezes dos pulmões, para que o feto receba adequado suprimento de sangue oxigenado. **Este órgão é a placenta. O sangue vindo do feto chega à placenta pelas aa. umbilicais e dela sai pela veia umbilical** (Fig. 21.59). Ramos da veia e aa. umbilicais estendem-se na superfície fetal da placenta e delas uma pequena artéria e veia penetram em vilosidades. Estas estão imersas em sangue materno e através delas realiza-se a troca de gases, de produtos de nutrição e de excreção, além de hormônios.

O sangue oxigenado retorna da placenta pela v. umbilical e desta é desviado para a v. cava inferior no nível do fígado pelo ducto venoso. Como a v.

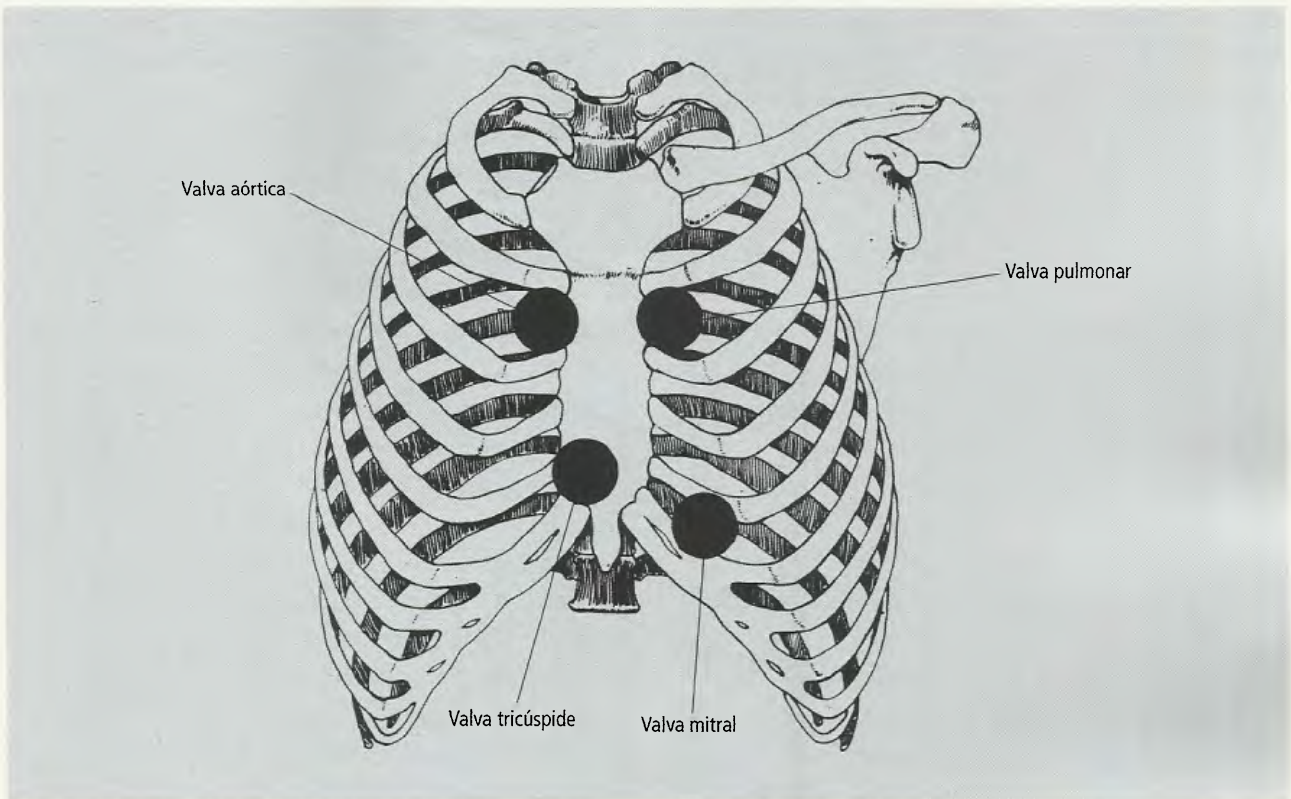


Fig. 21.58 Pontos de ausculta das bulhas cardíacas.

cava inferior transporta sangue venoso das porções caudais do feto, o sangue nela contido, a partir do ducto venoso, é uma mistura de sangue oxigenado e não-oxigenado.

Ao entrar no átrio direito (Fig. 21.60) **a maior parte do sangue da v. cava inferior é dirigida para o átrio esquerdo através do forame oval.** Isto é possível pela presença de um esporão, o *septo secundum*, que, mais tarde, será o limbo da fossa oval.

O restante do sangue da v. cava inferior mistura-se, no átrio direito, ao sangue proveniente da v. cava superior e torna-se, portanto, menos oxigenado. **Este sangue é levado aos pulmões pelas aa. pulmonares e deles volta, sem ser oxigenado, ao átrio esquerdo. Uma parte do sangue, entretanto, é desviada para a aorta, antes de alcançar os pulmões através do ducto arterioso, que une a a. pulmonar esquerda à aorta.**

O sangue misturado que chegou ao átrio esquerdo vindo do átrio direito mistura-se ao sangue que voltou dos pulmões, passa ao ventrículo esquerdo que o lança na aorta para ser distribuído à cabeça, ao pescoço, ao tronco, aos membros e à placenta. **Parte deste sangue distribuído pela aorta chega até ela pelo ducto arterioso.**

Em decorrência destes fatos, o sangue que circula no feto é, no seu maior volume, uma mistura de sangue oxigenado e não-oxigenado, que é suficiente para o feto, pois suas necessidades metabólicas são reduzidas. **O único sangue exclusivamente oxigenado que circula no feto o faz pela v. umbilical**, da placenta até o ponto em que a v. umbilical desemboca na cava inferior através do ducto venoso.

Como não há respiração pulmonar no feto, os pulmões não estão expandidos e oferecem considerável resistência ao fluxo sangüíneo. O ventrículo direito trabalha contra esta resistência e contra a pressão da aorta, em virtude da comunicação entre a pulmonar e aorta, através do ducto arterioso. **Deste modo, a parede do ventrículo direito é tão espessa quanto a do esquerdo, ou mais espessa, antes do nascimento.**

Logo após o nascimento, ou melhor, após a 1ª respiração, as aa. umbilicais contraem-se para evitar que o sangue escape do corpo da criança. Gradualmente, elas se transformam em estruturas fibrosas, os **ligamentos um-**

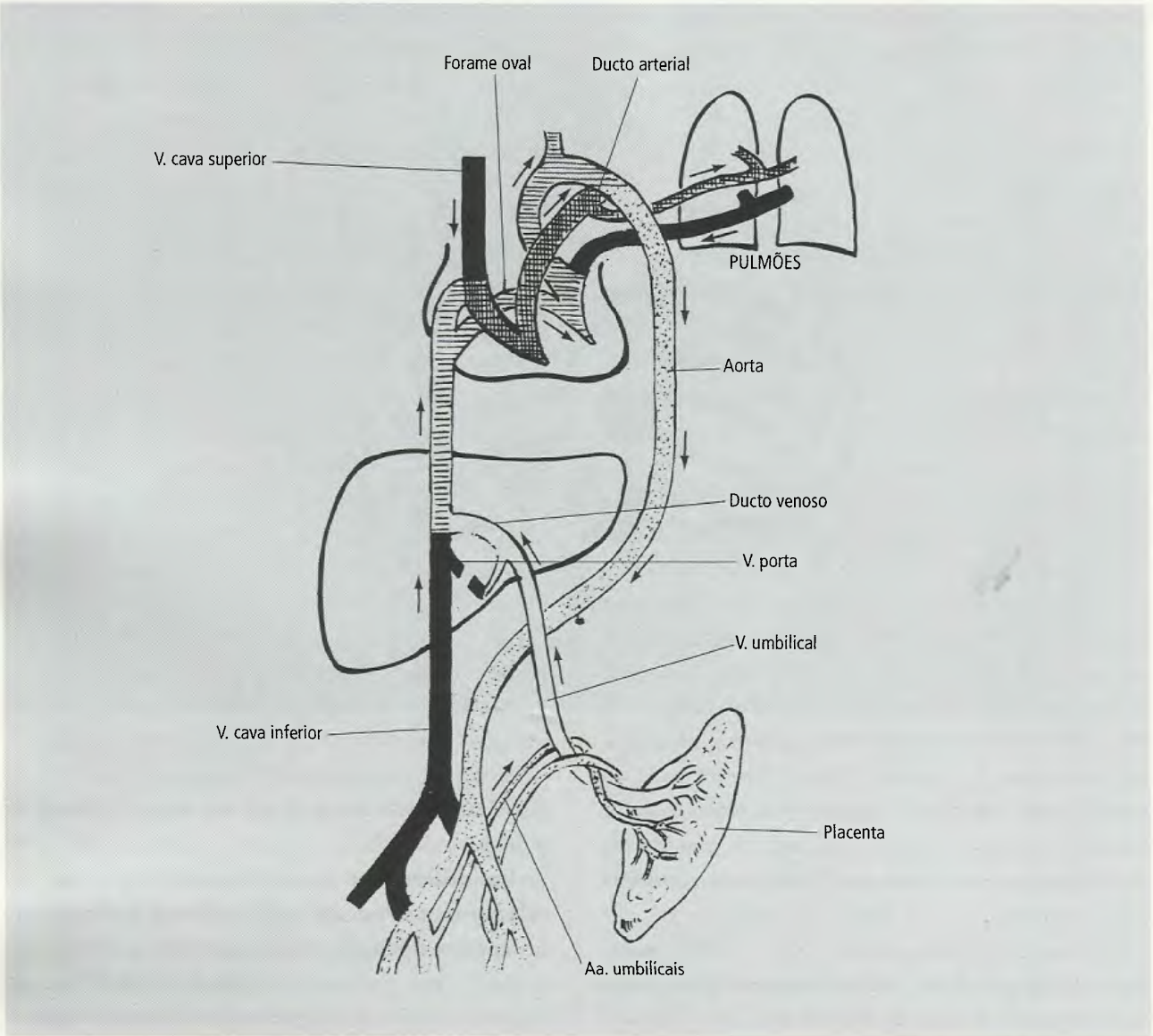


Fig. 21.59 Circulação fetal (esquemático).

bilicais mediais. Por sua vez, a porção intra-abdominal da v. umbilical transforma-se no **ligamento redondo do fígado**, e o ducto venoso, no **ligamento venoso**.

Estabelecida a respiração pulmonar, o sangue venoso é dirigido para os pulmões, para oxigenação, em substituição à placenta. **À medida que os pulmões se expandem, reduz-se a resistência que opõem ao fluxo sangüíneo, fazendo com que a pressão no ventrículo esquerdo e, conseqüentemente, na aorta fique superior à pressão na a. pulmonar.** Assim, no ducto arterioso, o sangue passa a circular da aorta para a pulmonar esquerda, isto é, **ocorre um fechamento funcional do ducto**. Em algumas semanas ou meses, pro-

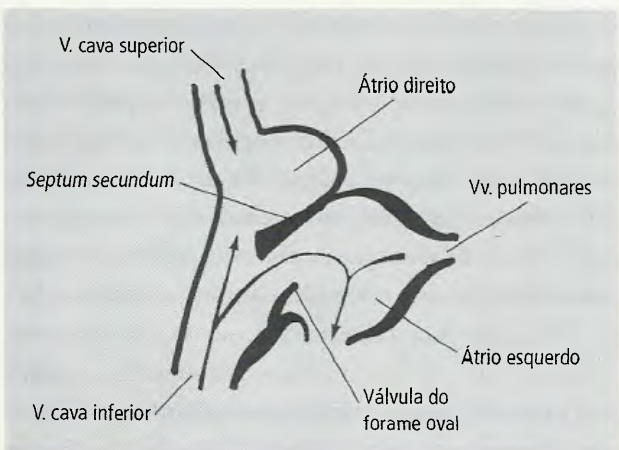


Fig. 21.60 Circulação do sangue fetal nos átrios direito e esquerdo.

cessa-se o fechamento anatômico: ele se oblitera e passa a formar o **ligamento arterial**, fibroso. **Com o funcionamento pulmonar, aumenta o fluxo sangüíneo do pulmão para o átrio esquerdo, e, assim, igualam-se as pressões dos átrios, direito e esquerdo.** Mesmo que o forame oval não esteja fechado, a igualdade de pressões nos átrios impede qualquer fluxo significativo de sangue entre eles. **Em algumas semanas, ocorre o fechamento anatômico do forame oval: formam-se a fossa oval e o limbo da fossa oval.**

Finalmente, a pressão da circulação pulmonar cai para um quinto da pressão da circulação sistêmica. **Ocorre, então, a preponderância do ventrículo esquerdo: sua parede torna-se duas ou mais vezes mais espessa que a do direito.**

O conhecimento da circulação fetal, do desenvolvimento do coração e dos vasos sangüíneos, das modificações circulatórias no nascimento e da fisiologia circulatória e respiratória está na base da compreensão das malformações congênitas do coração. Uma das mais conhecidas é a tetralogia de Fallot, caracterizada pela presença simultânea de quatro anomalias: estenose do tronco pulmobar; defeito no septo interventricular, com comunicação interventricular; dextroposição da aorta e hipertrofia ventricular direita.

4.9.11 – Vasos do Tórax

Embora algumas informações já tenham sido dadas sobre os vasos do tórax e a irrigação da parede torácica já tenha sido descrita, impõe-se um estudo sistematizado e mais didático dos vasos sangüíneos envolvidos na circulação pulmonar e na circulação sistêmica. Isto implica a descrição das **aa.** e **vv. pulmonares**; da **aorta**; das **vv. braquiocefálicas**; das **vv. cavas**, **superior** e **inferior** e das **vv.** do **sistema ázigos**.

4.9.11.1 – Artéria e Veias Pulmonares

O tronco pulmonar sai do ventrículo direito e situa-se imediatamente à esquerda da aorta ascendente (Fig. 21.61). Após um curto trajeto **divide-se nas aa. pulmonares esquerda e direita. Esta última é mais longa e mais calibrosa do que a esquerda. Passa por baixo do arco aórtico, anteriormente ao brônquio principal direito e penetra no hilo do pulmão.** Antes de penetrar no hilo, emite o ramo que dá origem às artérias segmentares do lobo superior. Os ramos para os outros lobos originam-se no hilo e seguem os brônquios. Os principais ramos da artéria pulmonar direita são os seguintes:

- **aa. lobares superiores:** aa.segmentares apical, anterior e posterior;
- **a. lobar média:** aa. segmentares medial e lateral;
- **aa. lobares inferiores:** a. segmentar superior;
- **parte basilar:** aa. segmentares basilares anterior, lateral, medial e posterior.

A **a. pulmonar esquerda**, mais curta e menos calibrosa que a direita, penetra no hilo do pulmão esquerdo, onde dá ramos que acompanham os brônquios. Ela está ligada ao arco aórtico pelo **ligamento arterial**, remanescente fibroso do ducto arterial. Seus principais ramos são os seguintes:

- **aa. lobares superiores:** aa. segmentares apical, anterior, posterior e a. lingular;
- **aa. lobares inferiores:** a. segmentar superior;
- **parte basilar:** aa. segmentares basilares anterior, lateral, medial e posterior.

As veias pulmonares usualmente são cinco, uma para cada lobo pulmonar. Porém, **as veias que são oriundas dos lobos médio e superior direitos se fundem, reduzindo para quatro as vv. pulmonares que penetram no átrio esquerdo** (Fig. 21.62).

4.9.11.2 – Aorta

A maior artéria do corpo é também a mais importante da circulação sistêmica. **Próximo à sua origem no ventrículo esquerdo ela está guarnecida pela valva aórtica**, com suas três cúspides, direita, esquerda e posterior, referidas como válvulas semilunares. **Dos seios aórticos direito e esquerdo originam-se as aa. coronárias, direita e esquerda.** Sua primeira porção é denominada **aorta ascendente**; no nível do ângulo do esterno, ela se arqueia em direção posterior e para a esquerda, formando o **arco aórtico**. **O arco aórtico é cruzado anteriormente pelo n. frênico esquerdo, pelo n. vago esquerdo, pela v. intercostal superior esquerda e pelos ramos cardíacos do vago esquerdo e do tronco simpático do mesmo lado. O n. laríngeo**

recorrente esquerdo contorna inferiormente o arco aórtico e ascende em direção ao pescoço. O ligamento arterial une o arco aórtico à a. pulmonar esquerda. Do arco da aorta originam-se três ramos: o **tronco braquiocefálico**, a **a. carótida comum esquerda** e a **a. subclávia esquerda** (Fig. 21.61), da seguinte forma:

- o **tronco braquiocefálico** é o 1º ramo do arco aórtico. No nível da articulação esternoclavicular direita, ele divide-se em **aa. carótida comum direita** e **subclávia direita**. A v. braquiocefálica comum direita está à sua direita e a esquerda cruza-o anteriormente;
- a **a. carótida comum esquerda** origina-se à esquerda do tronco braquiocefálico e dirige-se para o pescoço, à esquerda da traquéia;
- a **a. subclávia esquerda** é o último ramo do arco aórtico. Sobe lateralmente à traquéia e abandona o tórax posteriormente à articulação esternoclavicular esquerda.

A 3ª e última porção da aorta inicia-se no arco aórtico e penetra no mediastino posterior, o qual percorre com o nome de aorta descendente, cuja parte torácica atinge o diafragma. Atravessa, então, o **hiato aórtico do diafragma** e passa a formar a **parte abdominal da aorta descendente**. Na sua porção superior,

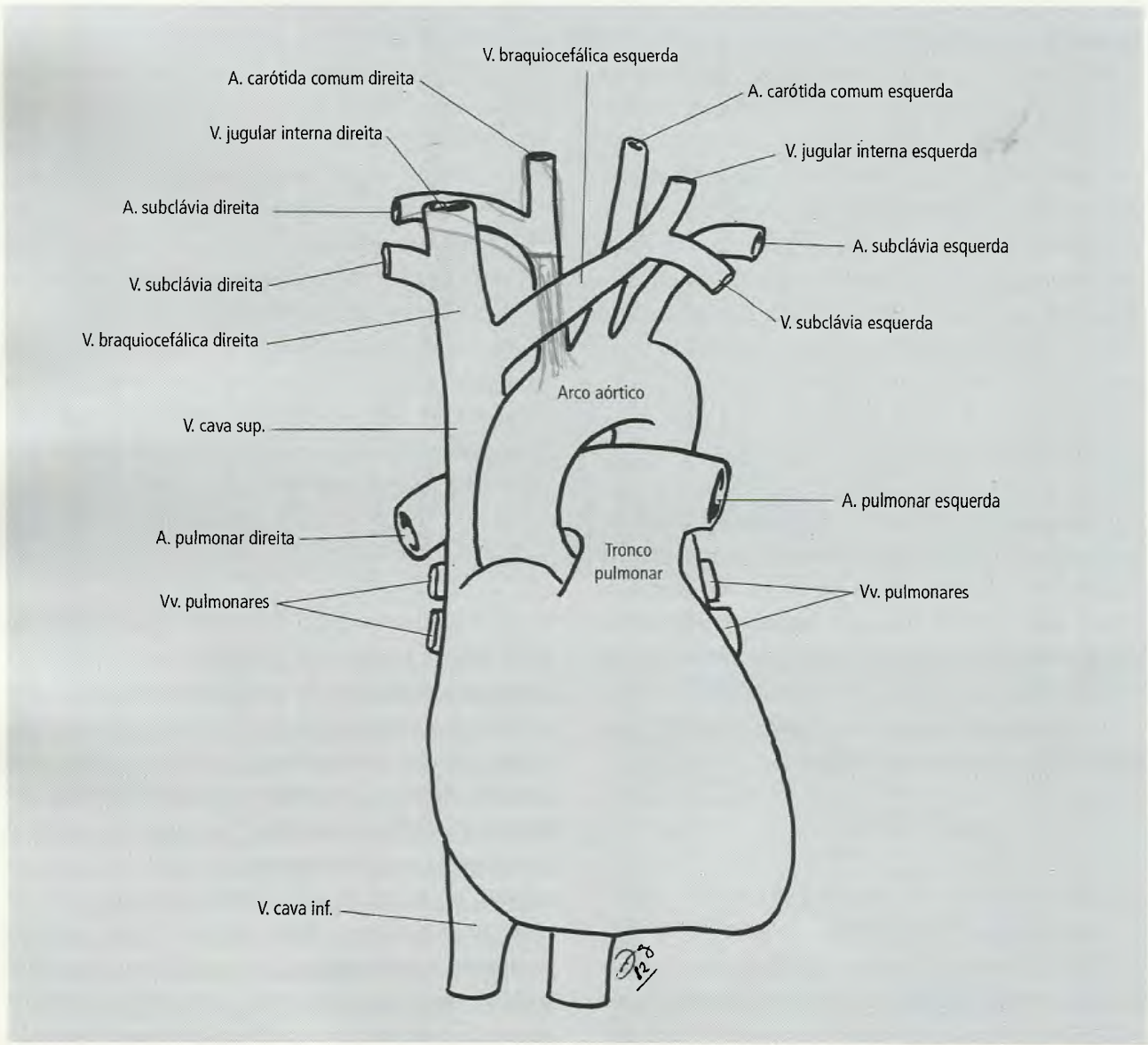


Fig. 21.61 Veias braquiocefálicas.

a aorta torácia está à esquerda da coluna vertebral (Fig. 21.63), mas à medida que desce vai-se colocando anteriormente a ela e posteriormente ao esôfago. O ducto torácico está à sua direita. **Os ramos da aorta torácica podem ser divididos em parietais e viscerais.** Os ramos parietais são as **aa. intercostais posteriores** e, entre os ramos viscerais, podem-se apontar os **bronquiais**, **esofágicos**, **pericárdicos** e **mediastinais**. Emite também as **aa. frênicas superiores** e **a. subcostal**.

4.9.11.3 – Veias Cavas

A **veia cava inferior** forma-se no abdome pela confluência das vv. ilíacas comuns. Seu trajeto abdominal é descrito no Capítulo 22. Ela atravessa o centro tendíneo do diafragma e penetra no tórax, onde, após um curto trajeto, desemboca no átrio direito. Uma válvula não-funcionante e vestigial pode estar presente na sua desembocadura no átrio direito.

A **veia cava superior**, formada pela união das vv. braquiocefálicas, quase no nível do ângulo do esterno, recebe a v. ázigos e desemboca no átrio direito. As vv. braquiocefálicas (Fig. 21.61) são formadas pela confluência das veias jugular interna e subclávia, no nível da articulação esternoclavicular correspondente.

4.9.11.4 – Sistema da Veia Ázigos

Não tem sentido descrever o sistema ázigos somente na sua parte torácica. Uma visão global das veias que o compõem permite a visão de um quadro mais completo do retorno venoso do tronco, do qual o sistema ázigos é uma parcela importante.

A maior parte do sangue do dorso e das paredes torácica e abdominal é drenada por veias situadas ao longo dos corpos vertebrais e que formam o sistema ázigos. São elas as **vv. ázigos**, **hemiázigos** e **hemiázigos acessória**. O termo ázigo significa ímpar e o seu emprego aqui se justifica porquanto os vasos nos dois lados da coluna vertebral são assimétricos. As possibilidades de variação são grandes.

A v. ázigos geralmente é formada pela junção entre a v. subcostal direita e a v. lombar ascendente direita. Esta última é oriunda do abdome, sendo uma conexão vertical das **veias lombares**, correspondentes,

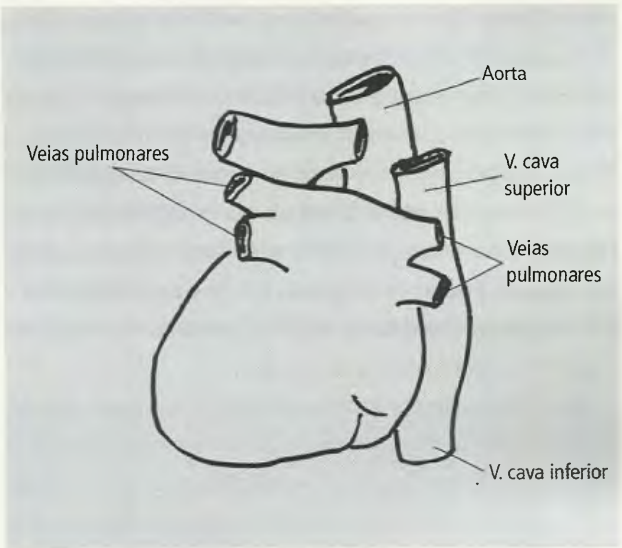


Fig. 21.62 Veias pulmonares vistas posteriormente.

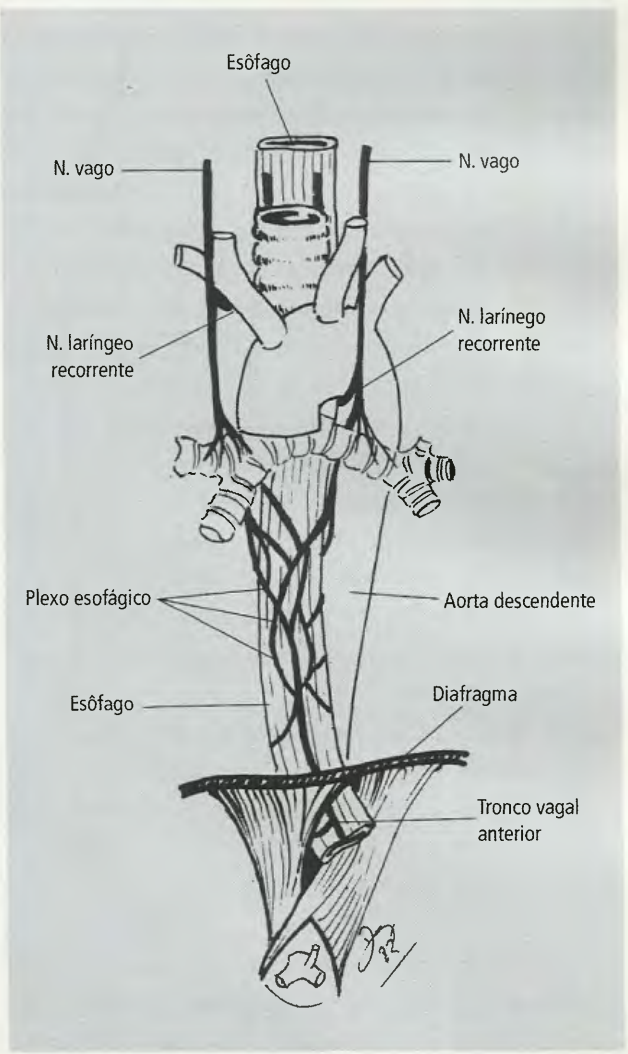


Fig. 21.63 Relações da aorta.

no abdome, às **vv. intercostais posteriores do tórax**. À veia ázigos, assim formada, junta-se uma ou mais conexões diretas da cava inferior. À medida que ascende do lado direito, anteriormente aos corpos vertebrais, a ázigos recebe (Fig. 21.64) as **vv. intercostais posteriores direitas, conexões diversas da v. hemiázigos, incluindo a terminação desta e da hemiázigos acessória, alguns ramos esofágicos, a v. bronquial direita e a v. intercostal superior direita**, produto da fusão das 2ª e 3ª vv. intercostais posteriores.

Acima da raiz do pulmão direito, a v. ázigos descreve um arco e desemboca na v. cava superior. Eventualmente, a v. ázigos arqueia-se, não sobre o hilo do pulmão, como é mais freqüente, mas sobre a parte superior do pulmão direito. Assim, ela aprofunda-se no tecido pulmonar e isola, parcialmente, a parte medial do lobo superior, denominada **lóbulo da v. ázigos**.

A v. hemiázigos forma-se de modo semelhante ao da v. ázigos, isto é, pela junção das vv. subcostal esquerda e lombar ascendente esquerda. Geralmente, tem uma conexão com a v. renal esquerda e pode ter outras com a cava inferior. **Com trajeto ascendente, situa-se lateralmente aos corpos vertebrais e, na altura da 8ª vértebra torácica, cruza anteriormente a coluna vertebral para desembocar na v. ázigos.** A v. hemiázigos pode estar unida à v. hemiázigos acessória. Esta é formada pela união de três, quatro ou mais veias intercostais posteriores esquerdas. Pode ter uma conexão com a v. hemiázigos e desembocar na v. ázigos, como pode simplesmente unir-se à hemiázigos, ou somente desembocar na ázigos. Acima da v. hemiázigos acessória, está a v. intercostal superior esquerda, formada pela fusão das 2ª e 3ª vv. intercostais posteriores esquerdas e que, em geral, desemboca na v. braquicefálica esquerda.

A **v. intercostal suprema**, que é a v. intercostal posterior do primeiro espaço intercostal de ambos os lados, em geral, drena para a veia braquiocefálica correspondente.

4.9.11.5 – Drenagem Linfática

Já foi analisada a drenagem linfática da parede torácica e descritos os linfonodos paraesternais, frênicos e intercostais. Numerosos **linfonodos viscerais**, entretanto, participam da drenagem dos pulmões, das pleuras e do mediastino. Pelo menos **três grupos** podem ser reconhecidos (Figs. 21.65 e 21.66):

- os **linfonodos das raízes e dos hilos pulmonares**, que compreendem os **linfonodos pulmonares**, os quais acompanham os grandes brônquios, próximos do hilo, e os **broncopulmonares**, situados na raiz do pulmão. Ambos drenam para **linfonodos traqueobronquiais**, situados na bifurcação da traquéia e cujos vasos eferentes sobem junto à

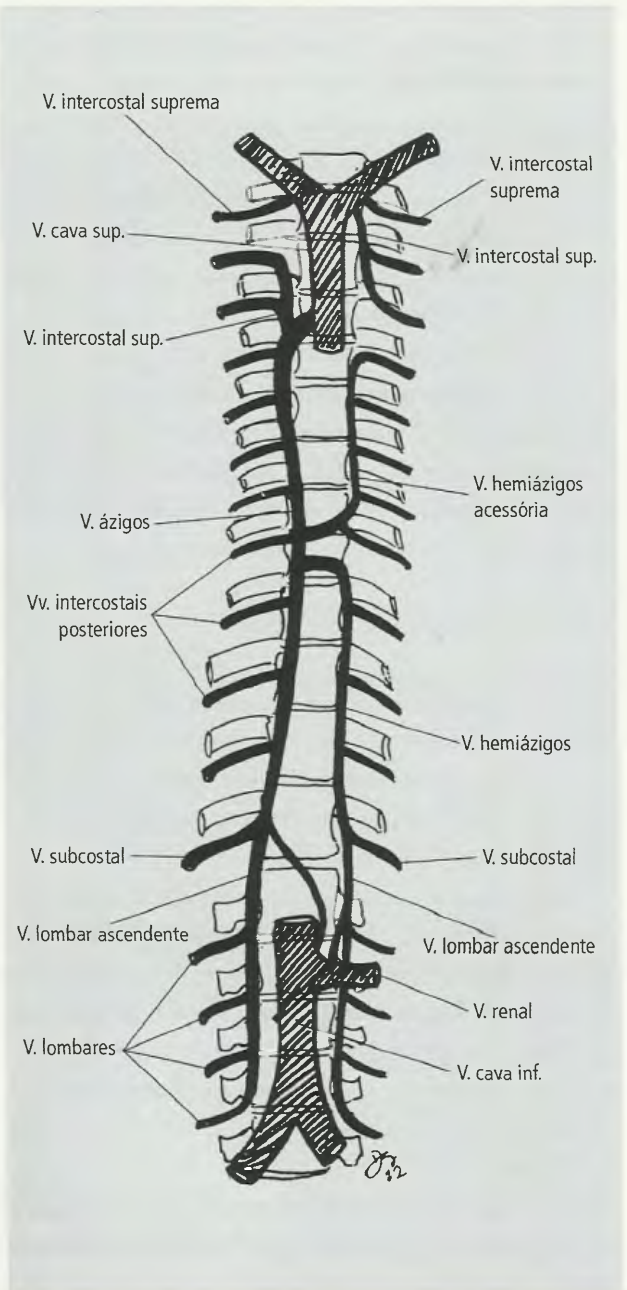


Fig. 21.64 Sistema ázigos.

traquéia, constituindo o **tronco paratraqueal**. Os linfonodos da raiz do pulmão podem ser atingidos por infecção, como a tuberculose ou por tumores do pulmão;

- os **linfonodos traqueais**, situados de cada lado da traquéia e que recebem vasos aferentes da traquéia, do esôfago e dos **linfonodos traqueobronquiais**. Seus vasos eferentes reúnem-se aos dos **linfonodos mediastinais** para formar o **tronco broncomediastinal**, de cada lado da traquéia, que também recebe eferentes dos **linfonodos paraesternais**;
- os **linfonodos mediastinais**, que são pequenos linfonodos disseminados no mediastino superior, drenam a linfa, principalmente, do coração e do pericárdio. Seus vasos eferentes unem-se aos dos **linfonodos traqueais** para formar o **tronco broncomediastinal**.

Todo o sistema linfático do tórax converge, em

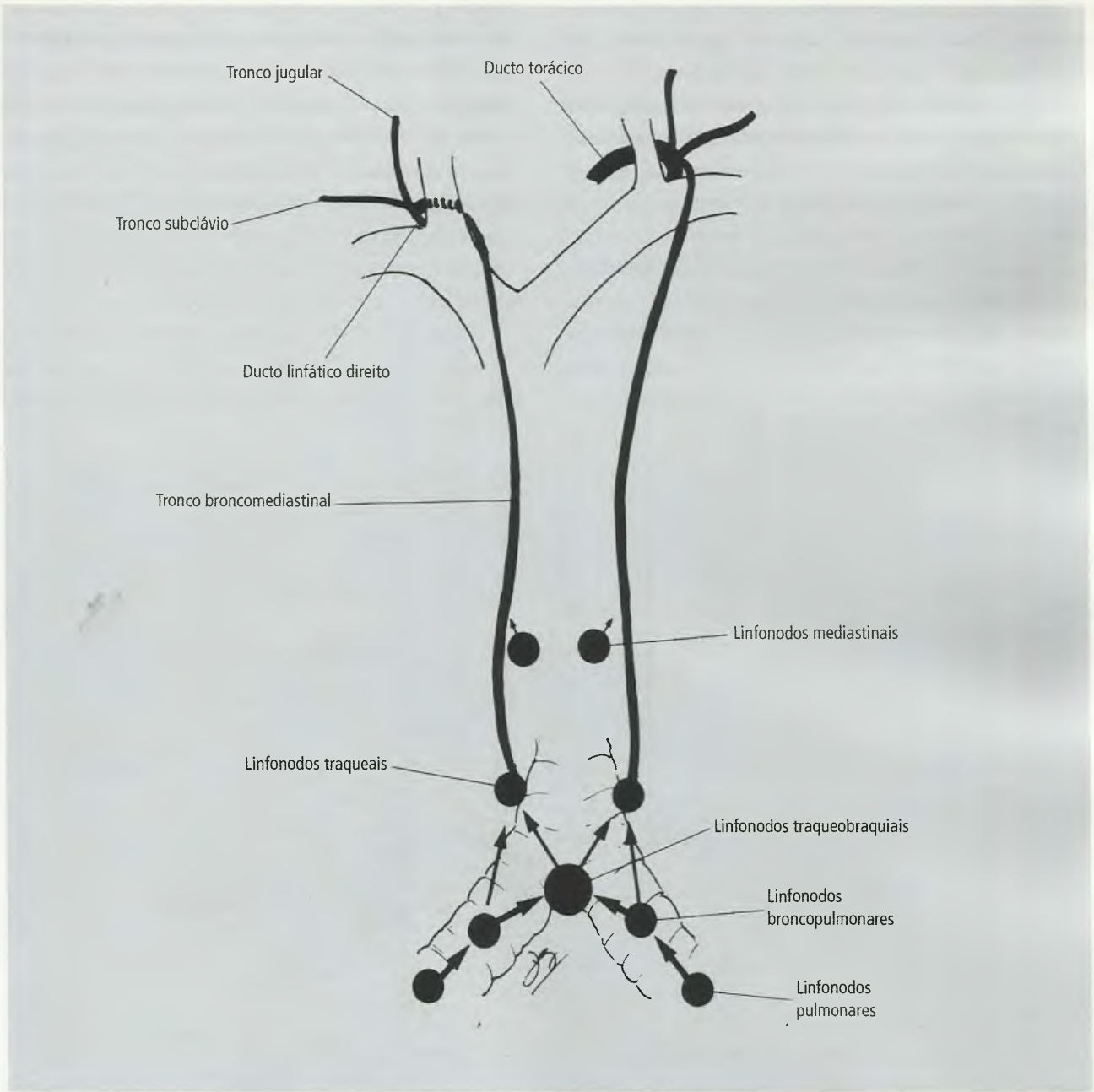


Fig. 21.65 Drenagem linfática do tórax.

última análise, para os troncos broncomediastinais e para o ducto torácico. Sem dúvida, troncos adicionais existem, como os paratraqueais, os intercostais descendentes, o torácico interno e o mediastinal posterior. Extremamente variáveis e com várias alternativas de desembocadura, não é possível estabelecer um padrão morfológico para estes troncos adicionais. A descrição que se segue refere-se aos casos mais freqüentes e diz respeito especificamente aos **troncos broncomediastinais** e ao **ducto torácico**.

Os grupos de linfonodos descritos formam um sistema de filtros em cadeia, de modo que a linfa passa por vários deles antes de atingir os grandes troncos de drenagem. **Assim, os vasos eferentes de linfonodos traqueobronquiais, traqueais e esofágicos reúnem-se para formar o tronco broncomediastinal.** Este, à esquerda, **desemboca no ducto torácico** ou em uma das veias próximas à terminação do ducto torácico (jugular interna ou subclávia). O **tronco broncomediastinal direito reúne-se aos troncos jugular interno e subclávio para constituir o curto ducto linfático direito, que termina no ângulo de junção das vv. jugular interna e subclávia**. Sem dúvida, estes troncos podem não formar o ducto linfático direito, desembocando separadamente numa das veias mencionadas.

4.9.11.6 – Ducto Torácico

O **ducto torácico** (Fig. 21.67), apesar do nome, tem início no abdome, **formado pela junção de troncos lombares, intestinais e intercostais descendentes**. Neste ponto de confluência, ele apresenta uma dilatação ovóide, a **cisterna do quilo**. O ducto torácico adjacente à coluna vertebral tem trajeto ascendente, **atravessa o hiato aórtico do diafragma e penetra no tórax**. No tórax, situa-se no mediastino posterior**, geralmente entre a aorta e a v. ázigos**, e ascende até o nível da 5ª ou 6ª vértebra torácica, **quando, então, começa a se dirigir obliquamente para a esquerda, passando posteriormente ao esôfago**. Ele sobe à esquerda do esôfago, passa por trás da a. subclávia e penetra no pescoço, onde forma um arco que pode atingir o nível da 7ª vértebra cervical. O ducto torácico recebe, em geral, os troncos broncomediastinal, subclávio e jugular interno esquerdos, entre outros e **termina na junção da v. jugular interna com a subclávia, embo-**

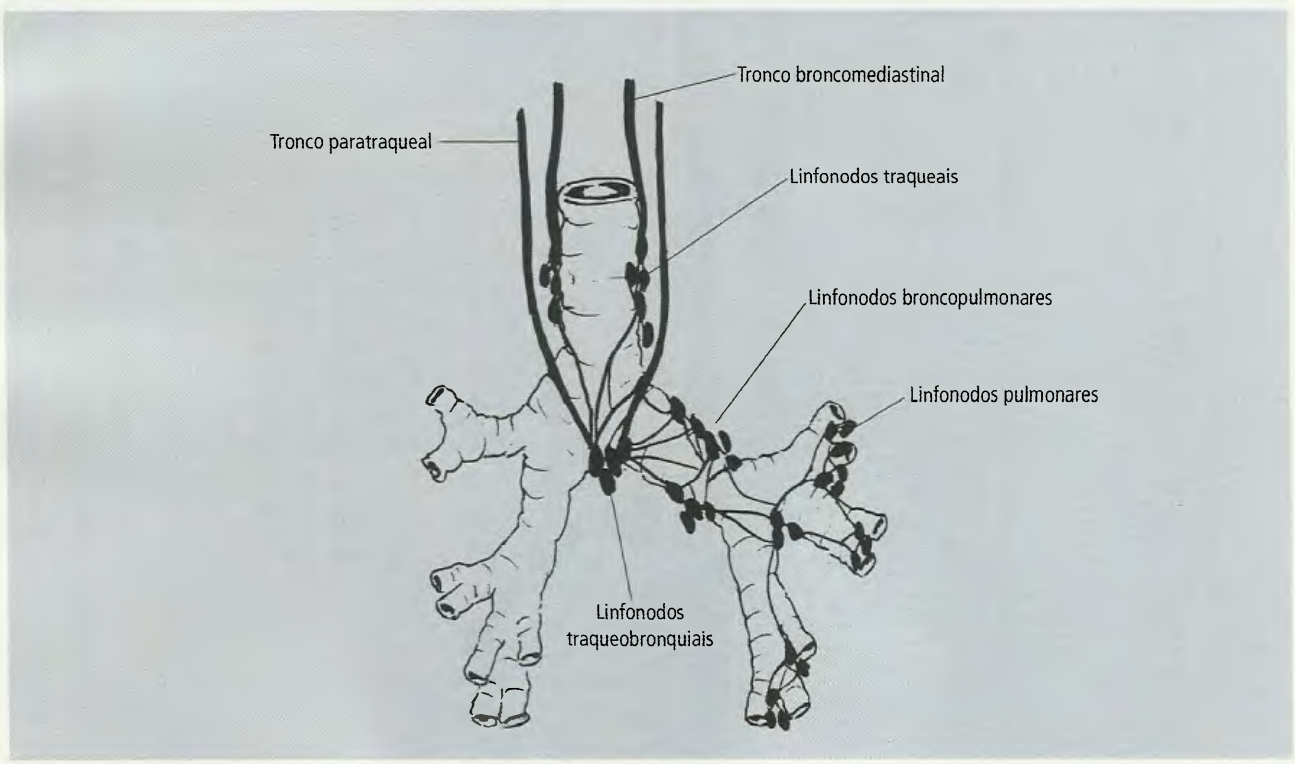


Fig. 21.66 Drenagem linfática do tórax.

ra possa terminar somente na subclávia ou mesmo na v. braquiocefálica esquerda.

A linfa de toda a metade esquerda do corpo, do membro inferior direito e da metade direita da região infra-umbilical é drenada em última análise pelo ducto torácico. A metade supra-umbilical direita do tronco, a metade direita da cabeça e do pescoço e o membro superior direito são drenados para o ducto linfático direito.

4.9.12 – Timo

O **timo** (Fig. 21.68), ligado à produção de linfócitos e, por esta razão, à formação de anticorpos, está situado posteriormente ao manúbrio do esterno ou à parte superior do corpo deste osso. Ele se estende até o pescoço, onde se situa posteriormente aos músculos esterno-hióideo e esternotireóideo. Ao nascimento, o timo pesa poucas gramas, mas se desenvolve para atingir, na puberdade, um peso de cerca de 30 a 35 g. Começa, então, a regredir e grande parte de sua substância é substituída por gordura e tecido conjuntivo fibroso, embora não desapareça totalmente o tecido tímico. Órgão ativo na linfocitogênese e nas funções de imunidade, o timo tem importância fundamental na infância; é a sede de formação dos linfócitos T.

4.9.13 – Nervos

Os nervos do tórax são os os **nn. frênicos**, os **nn. vagos**, os **troncos simpáticos** e os **plexos autônomos**,

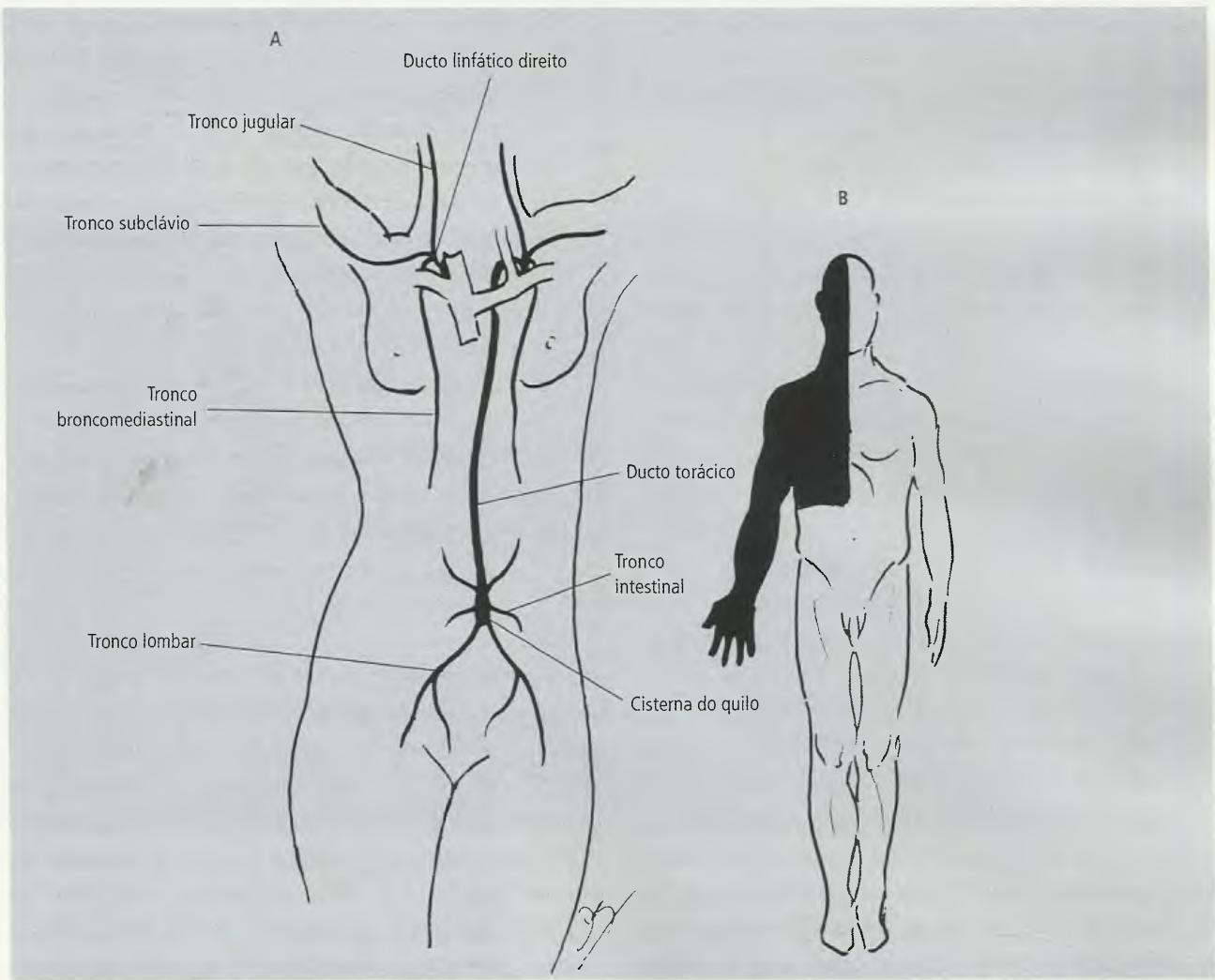


Fig. 21.67 Drenagem linfática do tórax. A – Desembocadura do ducto torácico. B – Em preto, a área drenada pelo ducto linfático direito e em branco a área drenada pelo ducto torácico.

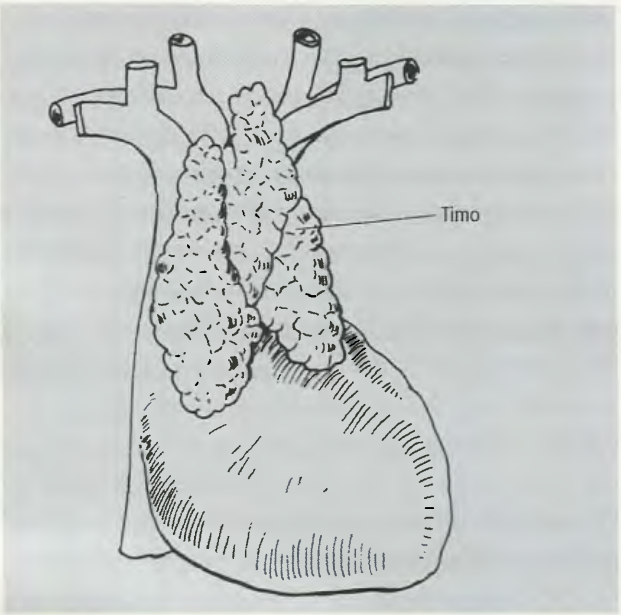


Fig. 21.68 Timo, em criança de 12 anos, visto anteriormente.

além dos **nn. espinais torácicos**, já descritos e que, por este motivo, não serão referidos aqui.

4.9.13.1 – Nervos Frênicos

Os **nn. frênicos inervam o diafragma** e originam-se dos ramos ventrais do 3º, 4º e 5º nn. cervicais, embora possam receber contribuições do 2º ou do 6º nn. cervicais. No pescoço, eles são anteriores ao m. escaleno anterior e penetram no tórax, onde têm trajetos diferentes (Figs. 21.69 e 21.70):

- o **n. frênico direito** desce à direita da v. cava superior e do átrio direito, **passando anteriormente à raiz do pulmão direito**, entre o pericárdio e a pleura mediastinal. A maioria de suas fibras é distribuída na face inferior do diafragma, de modo que ele atravessa este músculo nas vizinhanças do forame da cava inferior ou através do próprio forame;
- o **n. frênico esquerdo** desce entre as aa. subclávia e carótida comum esquerdas, lateralmente ao n. vago e **anteriormente à raiz do pulmão esquerdo**.

Os nervos frênicos possuem fibras motoras, sensitivas e simpáticas. Estas últimas são vasomotoras. **A dor da área inervada por um n. frênico é, normalmente, referida à zona cutânea que cobre o m. trapézio.** Pode existir um n. frênico acessório, com fibras isoladas do 5º nervo cervical e que se reúne ao n. frênico no tórax. **A secção dos nn. frênicos leva à paralisia do diafragma.**

4.9.13.2 – Nervos Vagos

Os **nn. vagos**, depois de percorrerem o pescoço, penetram no tórax; é o único par craniano que ultrapassa os limites do pescoço. Eles contribuem para a formação dos plexos pulmonares, cardíaco e esofágico (ver adiante). Como ocorre com os nn. frênicos, seu comportamento difere conforme o lado considerado (Figs. 21.69 e 21.70):

- o **n. vago direito** passa, anteriormente, à 1ª porção da a. subclávia direita e, posteriormente, à v. cava superior. É também **posterior à raiz do pulmão direito**. No ponto em que cruza a a. subclávia direita, emite o n. laríngeo recorrente direito, o qual circunda inferiormente a a. subclávia e ascende em direção ao pescoço;
- o **n. vago esquerdo** penetra no tórax entre as aa. carótida comum e subclávia esquerdas, posteriormente à v. braquiocefálica esquerda. Cruza o contorno esquerdo do arco aórtico e **passa posteriormente à raiz do pulmão esquerdo**. No nível do arco aórtico, emite o n. laríngeo recorrente esquerdo, que contorna inferiormente o arco e ascende em direção ao pescoço. **As afecções da aorta, como os aneurismas, ou tumores do mediastino podem lesar o n. laríngeo recorrente esquerdo, produzindo, a princípio, tosse e, mais tarde, rouquidão e paralisia da prega vocal homolateral.**

4.9.14 – Tronco Simpático

O tronco simpático torácico é formado por 11 a 12 gânglios e pelas fibras que conectam os gânglios, uns com os outros, e com os nervos intercostais (Figs. 21.69 e 21.70). As fibras simpáticas pré-ganglionares abandonam a medula espinhal acompanhando o respectivo ramo ventral do nervo espinal (no tórax, portanto, os nn. intercostais). Após um curto trajeto, abandonam-no, próximo ao nível das cabeças das costelas e passam pelo gânglio simpático correspondente ao espaço intercostal em que se situam. A maioria das fibras pré-ganglionares faz conexão com os neurônios do seu

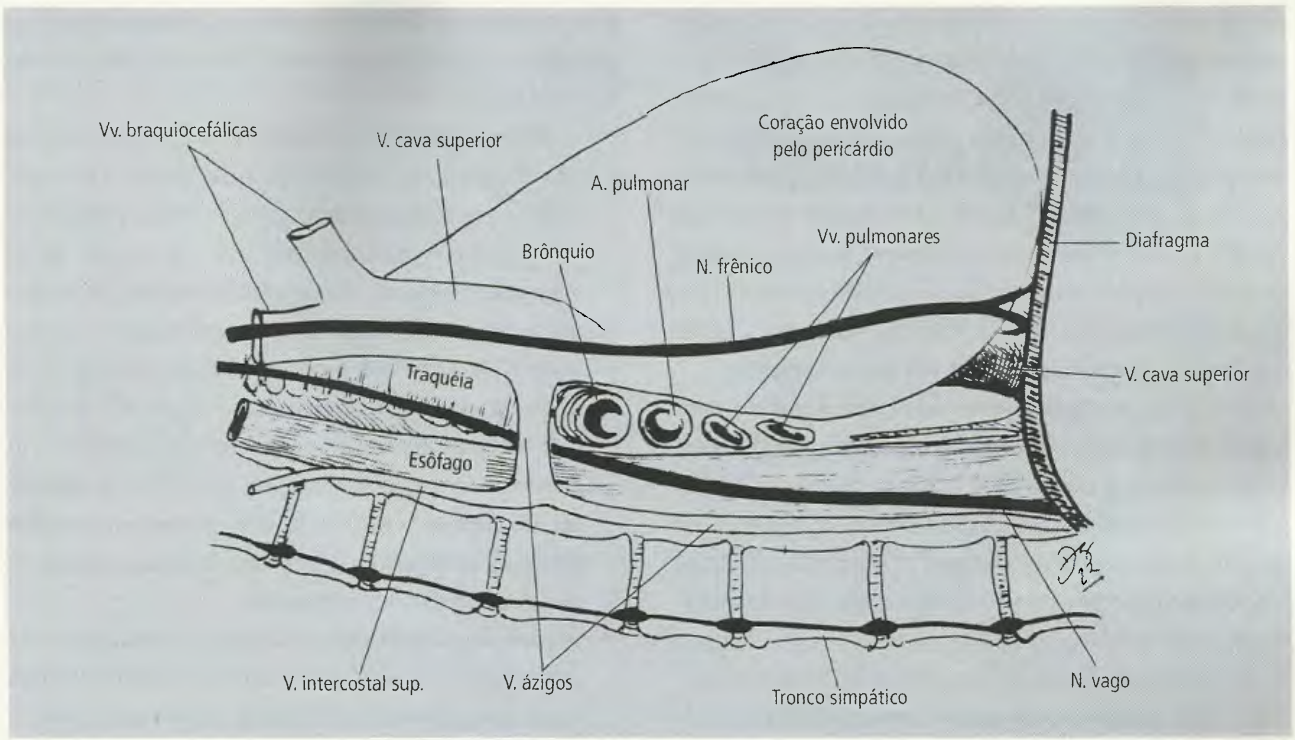


Fig. 21.69 Vista lateral direita do tórax, com a parede torácica removida.

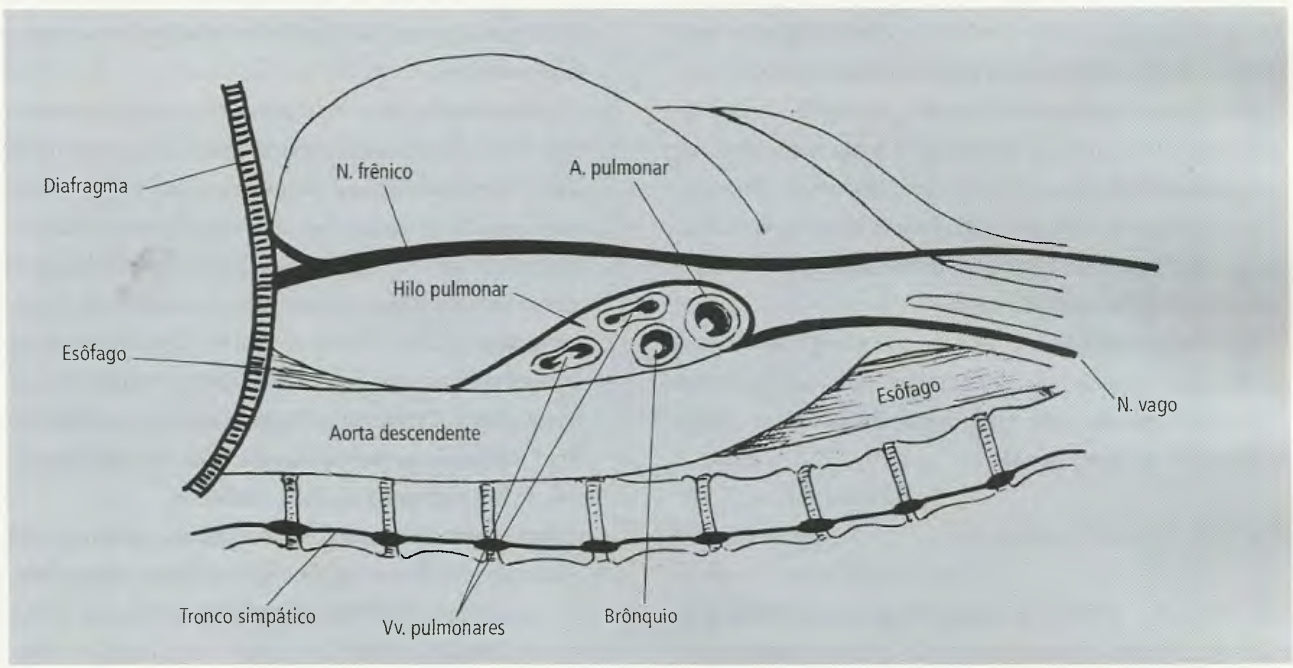


Fig. 21.70 Vista lateral esquerda do tórax, com a parede torácica removida.

respectivo gânglio. Conseqüentemente, a maioria das fibras que sai dos gânglio é do tipo pós-ganglionar. As fibras que saem dos gânglios podem voltar a acompanhar o nervo intercostal correspondente (onde podem seguir com ele ou voltar ao tronco do nervo espinal e se distribuírem com o respectivo ramo dorsal), ou podem dirigir-se a nervos situados acima ou abaixo, ou ainda, no caso daquelas que não fizeram sinapse nos gânglios,

dirigirem-se a gânglios pré-vertebrais, como parte dos **nervos esplâncnicos** (ver adiante). Tanto as fibras que saem dos nervos intercostais como as que voltam a eles, fazem-no através dos **ramos comunicantes. Estes são compostos, portanto, por fibras pré-ganglionares e por fibras pós-ganglionares.** As fibras pré-ganglionares são mielinizadas e, em conjunto, formam a parte dos ramos comunicantes chamada **ramo branco**. Já as fibras pós-ganglionares, amielínicas, formam a parte dos ramos comunicantes chamada **ramo cinzento**.

Em geral, o 1º gânglio torácico está fundido com o gânglio cervical inferior, formando o gânglio cervicotorácico ou estrelado. Ocasionalmente, o 2º gânglio torácico pode estar fundido com o 1º. Os troncos simpáticos penetram no abdome perfurando o diafragma ou passando posteriormente ao respectivo ligamento arqueado medial.

De cada tronco simpático torácico partem três nervos: os **nn. esplâncnicos maior**, **menor** e **imo**.

O **n. esplâncnico maior** é formado por raízes que saem do tronco simpático entre o 5º e o 10º gânglios. Estas raízes dirigem-se, obliquamente, em sentido ínfero-anterior, reúnem-se, **perfuram o diafragma e terminam nos gânglios e no plexo celíacos**.

O **nervo esplâncnico menor**, que pode estar ausente ou fundido com o maior, é formado pelas raízes provenientes dos três gânglios torácicos inferiores. Segue um trajeto descendente, lateral ao n. esplâncnico maior, **perfura o diafragma e termina no plexo celíaco e no gânglio aorticorrenal**.

O **n. esplâncnico imo**, que pode estar ausente, em geral tem origem no último gânglio torácico. **Entra no abdome medialmente ao tronco simpático e chega ao gânglio aorticorrenal.**

4.9.15 – Plexos Autônomos

Os chamados **plexos viscerais ou autônomos** formam-se, tanto no tórax quanto no abdome e na pelve, **pela mistura de fibras simpáticas, parassimpáticas, gânglios e tecido conjuntivo**. No tórax, eles são em número de quatro:

- o **plexo cardíaco** é formado por fibras simpáticas provenientes dos gânglios cervicais e torácicos superiores e por fibras parassimpáticas vagais provenientes dos ramos cardíacos cervicais e torácicos do n. vago que, em geral, encontram-se, anteriormente, à parte inferior da traquéia e, posteriormente, ao arco aórtico. A partir daí, o plexo relaciona-se com a traquéia, com o arco aórtico e com o tronco pulmonar, fornecendo ramos para estes dois últimos. Ao chegar ao coração, forma, no epicárdio, os **plexos atriais direito** e **esquerdo** e os **plexos coronários direito** e **esquerdo**. Além disto, o plexo cardíaco se une com os plexos pulmonares.
- os **plexos pulmonares**, situados nas raízes dos pulmões, são formados pelos ramos pulmonares dos vagos e por fibras dos 2º, 3º e 4º gânglios simpáticos torácicos. Embora os plexos pulmonares sejam divididos em partes, anterior e posterior, elas comunicam-se livre e amplamente, emitindo ramos que acompanham os brônquios e os vasos no interior dos pulmões;
- o **plexo esofágico** é formado principalmente pelos nn. vagos que, após participarem da constituição dos plexos pulmonares, alcançam o esôfago para envolvê-lo. No plexo, os nn. vagos perdem sua individualidade, porém, próximo ao diafragma, formam-se os **troncos vagais anterior** e **posterior** que, nestas posições com relação ao esôfago, o acompanham através do hiato esofágico do diafragma para atingir o estômago. **O plexo esofágico recebe também fibras simpáticas provenientes dos nn. esplâncnicos e do tronco simpático torácico;**
- o **plexo aórtico torácico**, situado na adventícia da aorta, recebe fibras vagais e dos troncos simpáticos. Ele acompanha a aorta ao abdome e torna-se o plexo aórtico abdominal.

Abdome 22

O abdome faz parte do tronco, situando-se entre o tórax, superiormente, e a pelve, inferiormente. Porém, nem externamente, nem internamente, estas divisões são nitidamente marcadas. A cavidade abdominal está separada da torácica pelo m. diafragma, mas, inferiormente, ela tem continuidade com a cavidade pélvica. Costuma-se, entretanto, estabelecer a abertura superior da pelve como limite entre as cavidades abdominal e pélvica. Mas, ainda assim, vísceras abdominais situam-se na concavidade formada pelas porções ilíacas do osso do quadril. Por outro lado, órgãos ditos abdominais podem localizar-se parcial ou temporariamente na pelve e os órgãos pélvicos podem, às vezes, ocupar posição abdominal. Do mesmo modo, como o diafragma se eleva em duas cúpulas, parte da cavidade abdominal fica coberta pela caixa torácica óssea.

Com estas ressalvas, pode-se dizer que a cavidade abdominal **contém a maior parte dos órgãos do sistema digestório** (estômago, intestinos, fígado, pâncreas), **parte do sistema urogenital** (rins, ureteres), **o baço, as glândulas supra-renais** e as **partes dos plexos autônomos**. Contém também a grande membrana serosa do sistema digestório, o **peritônio**, saco de dupla parede que envolve muitas vísceras abdominais.

Ao contrário dos outros segmentos corpóreos, o abdome não tem proteção óssea. A única parte do esqueleto situada nesta região está representada pelas cinco vértebras lombares e pelos discos interpostos aos corpos destas vértebras. Suas paredes posteriores e ântero-laterais são eminentemente musculares e adaptam-se bem à expansão imposta pela gravidez ou pela obesidade. Sabe-se que ela se expande enormemente, devido a tumores abdominais ou pélvicos de crescimento lento, ou à contínua deposição de gordura. Durante a gravidez, linhas avermelhadas, conhecidas como **estrias gravídicas**, são às vezes vistas na pele do abdome. Após o parto, estas estrias tomam, gradativamente, a aparência de linhas esbranquiçadas, finas, semelhantes a cicatrizes, denominadas **linhas albicantes**.

A maior parte da parede abdominal está disposta em camadas, que são as seguintes, da superfície para a profundidade:

- **pele;**
- **tela subcutânea;**
- **músculos;**
- **fáscia endoabdominal;**
- **tecido extraperitoneal;**
- **peritônio.**

1.0 – PAREDE ÂNTERO-LATERAL DO ABDOME

A parede ântero-lateral do abdome pode ser dividida em nove regiões por duas linhas verticais e duas linhas horizontais. Durante muito tempo, tentou-se fa-

zer a projeção das vísceras abdominais nestas regiões e livros de Anatomia as têm descrito. Estudos radiológicos vieram comprovar que estas projeções têm pouco sentido prático, não apenas por causa da posição variável das vísceras, quase que de indivíduo para indivíduo, mas também porque boa parte das vísceras abdominais varia seu volume e sua posição topográfica de acordo com seu estado funcional, com a posição do invidíduo e com a respiração, sem contar as variações de ordem biotipológica, etária, étnica e sexual. Independente desta constatação, a divisão da parede do abdome em regiões continua sendo útil para o registro das queixas dos pacientes e para a anotação dos resultados colhidos no exame físico destes pacientes.

Há diversas maneiras de estabelecer os limites das regiões abdominais e a Fig. 22.1 ilustra apenas uma delas, mais utilizada na prática médica. Duas linhas verticais são traçadas do ponto médio da clavícula ao ponto médio do ligamento inguinal: são as **linhas medioclaviculares**. Duas linhas são horizontais: a mais superior é traçada tangenciando o ponto mais inferior da borda costal (**plano subcostal**); a mais inferior tangencia os tubérculos das cristas ilíacas (**plano intertubercular**). Esta divisão clássica separa as nove regiões da parede do abdome que, no sentido vertical e da direita para esquerda, são:

- **hipocôndrio direito;**
- **lateral direita;**
- **inguinal direita;**
- **epigástrio;**
- **umbilical;**
- **hipogástrio;**
- **hipocôndrio esquerdo;**
- **lateral esquerda;**
- **inguinal esquerda.**

Neste tipo de divisão, os limites da região inguinal não correspondem à realidade. Uma modificação pode ser introduzida (Fig. 22.2): do ponto de encontro entre a linha medioclavicular e o plano intertubercular, traça-se uma linha até o tubérculo púbico, o que amplia sobremaneira a área da região inguinal.

1.1 – Pele e Tela Subcutânea

A pele da parede ântero-lateral do abdome é delgada, flexível e móvel. Glabra na sua maior parte, apresenta, na região do púbis, uma distribuição pilosa típica.

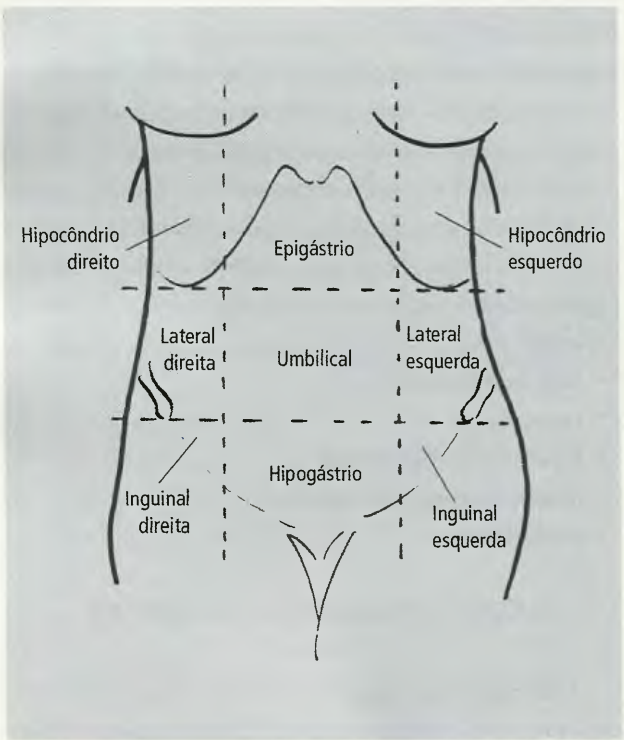


Fig. 22.1 Regiões da parede do abdome.

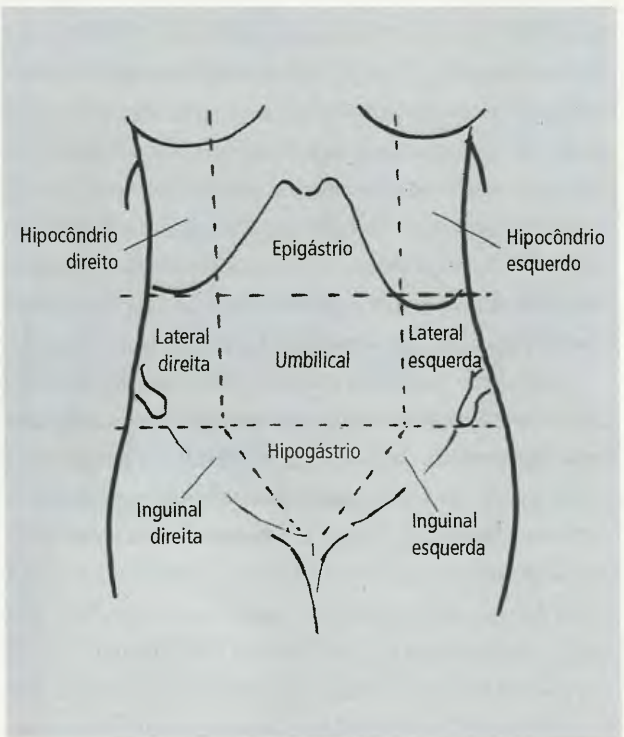


Fig. 22.2 Regiões da parede do abdome (modificada).

No terço médio da sua linha mediana está a **cicatriz umbilical** ou **umbigo**. Este, durante a vida embrionária, dá passagem ao cordão umbilical, que conecta a placenta ao feto. Após o nascimento e com a ligadura do cordão, a cicatrização umbilical ocorre em cerca de cinco a seis dias, o que resulta na formação de uma depressão em forma de cúpula circunscrita por um anel cutâneo, que é o umbigo definitivo. O fundo da cúpula está em contato quase direto com o peritônio parietal, **constituindo um ponto potencialmente fraco da parede abdominal.**

A tela subcutânea apresenta-se com duas camadas, uma **superficial** e adiposa, outra **profunda** e conjuntiva, as **camadas areolar e lamelar da tela**, respectivamente, separadas por um estrato médio, a **fáscia superficial**. Da camada lamelar, mediana e anteriormente, parte o **ligamento suspensor do pênis (ou do clitóris)**, de natureza fibro-elástica.

1.2 – Músculos

A única parte óssea no abdome está representada pela coluna lombar (Capítulo 19). Deste modo, **a proteção para os órgãos situados na cavidade abdominal depende da musculatura da parede abdominal que, além desta função, colabora com os músculos do dorso nos movimentos do tronco e na manutenção da posição ereta e ainda estabiliza a pelve quando, em decúbito dorsal ou ventral, se movem os membros inferiores.** Para cumprir estas funções, a parede abdominal construiu-se de modo a oferecer resistência com um mínimo de espessura, isto é, à maneira da madeira compensada, na qual lâminas muito finas são comprimidas umas contra as outras com as fibras de cada lâmina orientadas diferentemente. Assim, três músculos laminares, o **oblíquo externo**, **o oblíquo interno** e **o transverso** (Fig. 22.3) superpõem-se na parede ântero-lateral do abdome, com as fibras orientadas em sentido oposto ou pelo menos diferente.

O 2º grupo de músculos da parede do abdome situa-se no plano mediano e está constituído pelo **m. reto do abdome** e pelo **m. piramidal** (Fig. 22.3). As origens e inserções de todos os músculos ântero-laterais são mostradas na Tabela 22.1.

A **aponeurose toracolombar** (Capítulo 19), que serve de origem aos mm. oblíquo interno e transverso,

TABELA 22.1 Músculos Ântero-laterais do Abdome

Músculo	Origem	Inserção
Oblíquo externo do abdome	Oito últimas costelas, interdigitando com o m. serrátil anterior e o m. grande dorsal	Parte anterior da crista ilíaca, tubérculo púbico e bainha do m. reto do abdome
Oblíquo interno do abdome	Três quartos anteriores da crista ilíaca, fáscia toracolombar, metade lateral do ligamento inguinal	Margem inferior das três últimas costelas, bainha do m. reto do abdome
Transverso do abdome	Face interna das seis últimas cartilagens costais, fáscia toracolombar, crista ilíaca, dois terços laterais do ligamento inguinal	Bainha do m. reto do abdome*
Reto do abdome	Sínfise e crista púbica	Processo xifóide, 5ª, 6ª e 7ª cartilagens costais
Piramidal	Corpo do pube	Linha alba, superiormente à sínfise púbica

*A porção inferior da aponeurose de inserção do m. transverso do abdome, reforçada por fibras tendíneas do m. oblíquo interno (tendão conjunto), forma uma prega côncava para baixo e para fora e se insere no tubérculo púbico e na porção medial da crista pectínea, constituindo a **foice inguinal**, da qual participa uma expansão lateral do tendão do m. reto do abdome. A foice reforça medialmente a parede posterior do canal inguinal.

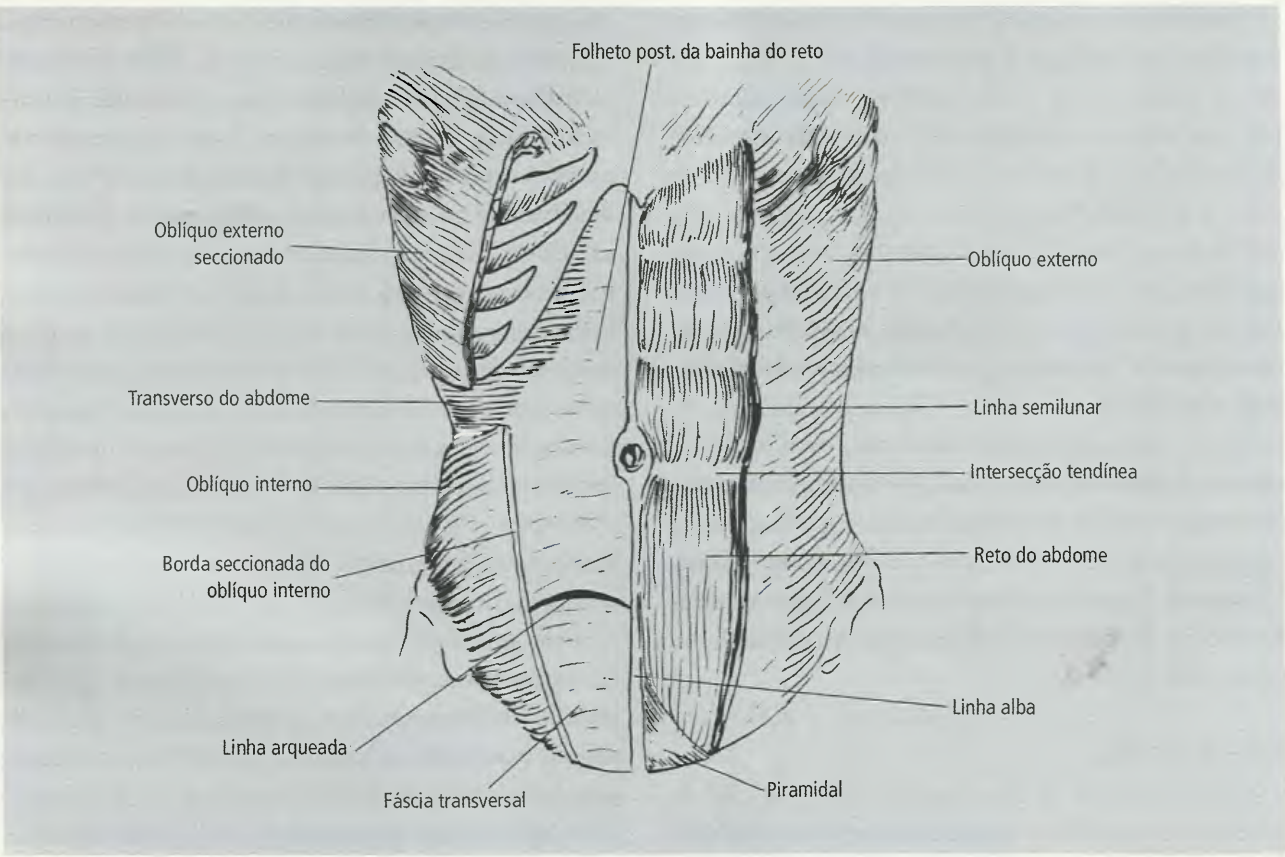


Fig. 22.3 Músculos da parede ântero-lateral do abdome.

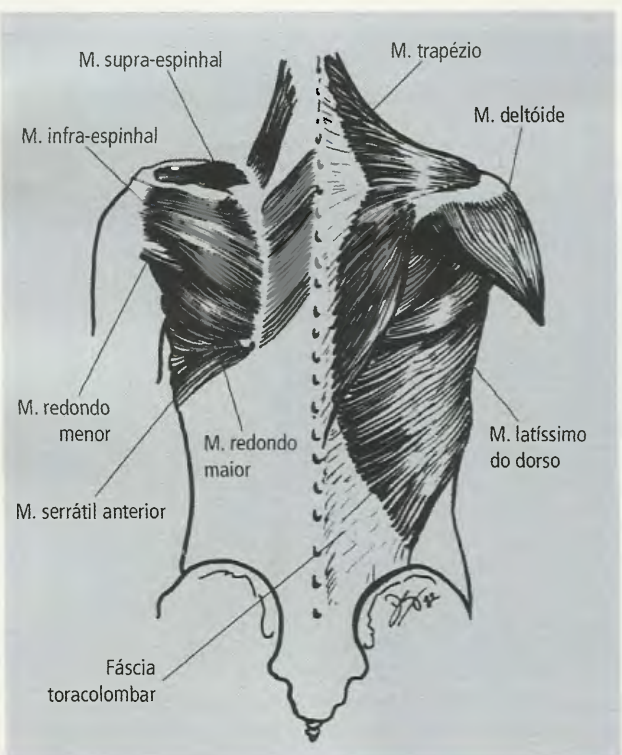


Fig. 22.4 Apneurose toracolombar.

é uma membrana aponeurótica, resistente e ampla, que se fixa à coluna lombar, principalmente, e à borda posterior do osso ilíaco (Fig. 22.4).

1.3 – Bainha do M. Reto do Abdome

O **músculo reto do abdome é um músculo poligástrico**, isto é, apresenta diversos ventres musculares, separados por **intersecções tendíneas** (Fig. 22.3). Estas, em número de três ou quatro, situam-se, geralmente, acima da cicatriz umbilical. O reto do abdome está envolvido por uma bainha, a **bainha do reto abdominal**, que apresenta algumas particularidades: **as aponeuroses dos três músculos largos da parede abdominal formam a bainha do reto e, na linha mediana anterior, entrelaçam-se com as do lado oposto, constituindo uma rafe longitudinal e mediana, denominada linha alba**.

A constituição da bainha do reto varia de acordo com o nível considerado na parede do abdome. Assim, superiormente à região da parede situada aproximada-

mente à meia distância entre o umbigo e a sínfise púbica (Figs. 22.3 e 22.5), as aponeuroses dos três músculos da parede ântero-lateral encontram-se na borda lateral do reto do abdome, ao longo de uma linha semicircular. **A aponeurose do oblíquo interno divide-se em dois folhetos: o anterior funde-se com a aponeurose do oblíquo externo e passa anteriormente ao reto do abdome constituindo a lâmina anterior da bainha deste músculo. O folheto posterior funde-se com a aponeurose do transverso do abdome e envolve o m. reto posteriormente, constituindo a lâmina posterior da bainha deste músculo** (Fig. 22.5).

Abaixo da cicatriz umbilical, na região situada à meia distância entre a cicatriz umbilical e a sínfise púbica, as aponeuroses dos três músculos da parede ântero-lateral do abdome continuam, **mas passam anteriormente ao m. reto, constituindo a lâmina anterior da sua bainha** (Fig. 22.6). **A lâmina posterior da bainha fica então reduzida a uma membrana fibrosa, a fáscia transversal, que é a parte da fáscia endoabdominal (ver adiante) que reveste a face profunda do músculo transverso do abdome.** O ponto em que as três aponeuroses passam a constituir a lâmina anterior da bainha do reto é marcado por uma linha curva, a **linha arqueada** (Fig. 22.3), nem sempre nítida, pois esta transição, comumente abrupta, pode ser gradual.

1.4 – Ações dos Mm. Ântero-laterais

A contração dos mm. oblíquos, externo e interno, do transverso e dos músculos do diafragma pélvico é responsável por uma parede abdominal e um assoalho pélvico tensos, que resistem à pressão exercida pelo mm. diafragma, no sentido caudal, durante o esforço e a tosse. As ações combinadas destes músculos podem produzir considerável aumento na pressão endoabdominal. **Os**

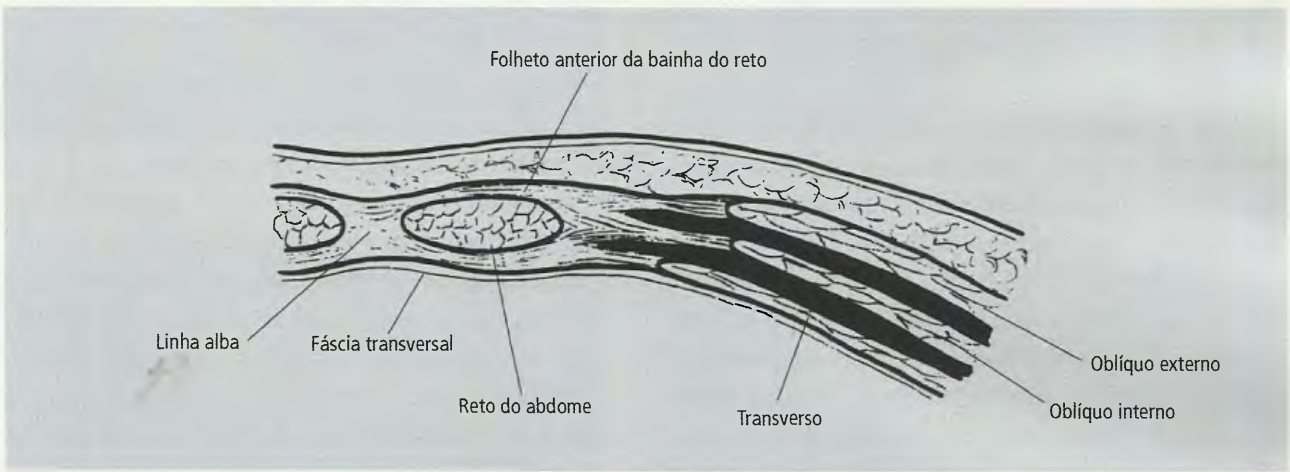


Fig. 22.5 Corte transversal do abdome para mostrar a formação da bainha do m.reto do abdome acima da cicatriz umbilical.

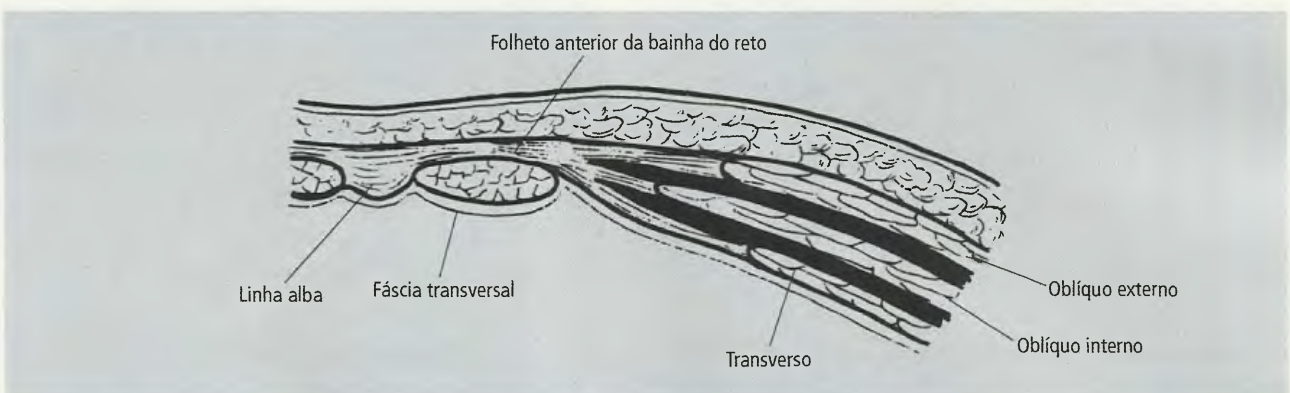


Fig. 22.6 Corte transversal do abdome para mostrar a formação da bainha do m. reto do abdome abaixo da cicatriz umbilical.

músculos são, pois, importantes na respiração, na defecação, na micção, no parto e no vômito.

Sobre o tronco estes músculos agem na **flexão**, na **rotação** e na **flexão lateral. O reto do abdome é o principal flexor do tronco**, auxiliado pelos oblíquos externo e interno quando estes se contraem juntos. **O reto é particularmente importante na flexão do tronco contra resistência, como ocorre no decúbito dorsal.** A bainha do reto desempenha função semelhante à dos retináculos encontrados nos membros. **Os mm. oblíquos do abdome atuam com os músculos do dorso para produzir rotação do tronco.** Como a direção dos feixes de um oblíquo externo é continuada pelos feixes do oblíquo interno oposto, a rotação do tronco para o lado de um oblíquo externo é auxiliada pelo oblíquo interno oposto. **Os dois oblíquos e o transverso de um lado, auxiliados pelo reto abdominal ipsilateral, atuam com os músculos do dorso para realizar a flexão do tronco para aquele lado**.

1.5 – Fáscia Endoabdominal

A **fáscia endoabdominal** é uma lâmina conjuntiva, situada entre o plano muscular e o tecido extraperitoneal. Conforme a região abdominal que se situa recebe nomes diferentes, relacionados com os músculos mais próximos. Assim, superiormente é a **fáscia diafragmática**; **ântero-lateralmente é a fáscia transversal**; **látero-posteriormente é a fáscia ilíaca** e **posteriormente é a fáscia do psoas. Inferiormente é a fáscia parietal da pelve**. Muito se discute se a fáscia endoabdominal é uma estrutura independente ou uma "colcha de retalhos", formada pela união das fáscias musculares que revestem a face interna dos músculos das paredes abdominais. Na verdade a fáscia endoabdominal pode ser considerada o somatório de ambos os conceitos: em algumas regiões ela é formada pelas fáscias dos músculos e em outras possui nítida individualidade, como em parte da região inguinal.

1.6 – Tecido Extraperitoneal

O **tecido extraperitoneal** é uma camada de tecido frouxo, infiltrado de tecido adiposo, em especial posteriormente, interposto entre a fáscia endoabdominal e o peritônio parietal. **Os principais vasos e nervos correm na espessura do tecido extraperitoneal.**

1.7 – Região Inguinal

A região inguinal é uma das regiões corpóreas mais difíceis de serem descritas anatomicamente e sobre a qual mais controvérsias existem quando se comparam textos diversos. Algumas das razões que explicam este fato são a utilização pelos autores de uma nomenclatura confusa, com o emprego de numerosos epônimos que em nada esclarecem a topografia da região, a descrição de uma mesma estrutura com nomes diferentes e a existência de descrições pouco didáticas e de ilustrações pouco esclarecedoras.

Sem pretender resolver todas estas dificuldades, a descrição que se segue é uma tentativa de dar uma visão objetiva, embora simples, da região inguinal.

1.7 1 – Músculos Ântero-laterais

O **músculo oblíquo externo**, representado na região inguinal, essencialmente, por sua aponeurose de inserção, apresenta um triplo comportamento:

- suas fibras mais inferiores prendem-se à espinha ilíaca ântero-superior e ao tubérculo púbico, constituindo o **ligamento inguinal**. **Este tem a forma de uma calha, com a concavidade voltada para a profundidade** (Figs. 22.7 e 22.8). Nesta concavidade os mm. oblíquo interno e transverso têm suas origens inguinais. A borda livre, profunda, do ligamento inguinal repousa sobre a fáscia transversal. Da porção mais medial do ligamento inguinal parte uma expansão em direção póstero-superior, que se prende na linha pectínea do púbis: é o **ligamento lacunar**, cuja borda livre, semilunar, forma o limite medial do **anel femoral**. Ao atingir a linha pectínea, o ligamento lacunar se continua com um espessamento do periósteo denominado **ligamento pectíneo**;
- suas fibras mais superiores tomam parte na formação da bainha do m. reto do abdome;
- as fibras situadas entre as dos dois grupos anteriores divergem: **as mais laterais prendem-se ao tubérculo púbico e as mais mediais, à sínfise púbica, delimitando entre elas um espaço aproximadamente**

triangular, o anel inguinal superficial (Figs. 22.9 e 22.10). As fibras mais laterais formam o pilar lateral do anel superficial e são contínuas com as que vão participar da formação do ligamento inguinal. As fibras mais mediais formam o pilar medial do anel superficial e são contínuas com as que participam da bainha do m. reto do abdome.

Os **fascículos do m. oblíquo interno que se originam do ligamento inguinal** o fazem da metade ou dos dois terços laterais deste e se direcionam medialmente, descrevendo um arco de concavidade voltada inferiormente, para tomarem parte, representados pela aponeurose de inserção, na formação da bainha do m. reto do abdome. As fibras aponeuróticas mais inferiores prendem-se na crista púbica e na linha pectínea. Algumas das fibras musculares mais próximas da borda livre, inferior, separam-se do m. oblíquo interno e se direcionam para o escroto, constituindo o **m. cremaster.**

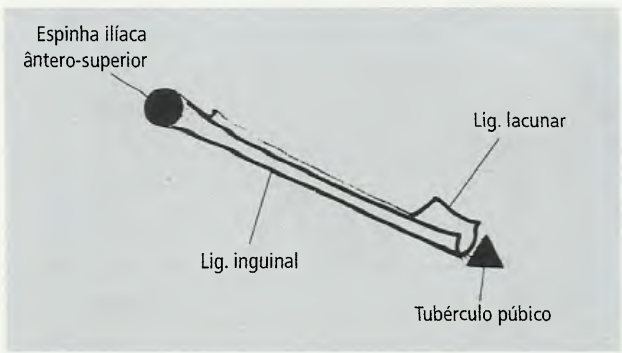


Fig. 22.7 Ligamento inguinal (esquemático).

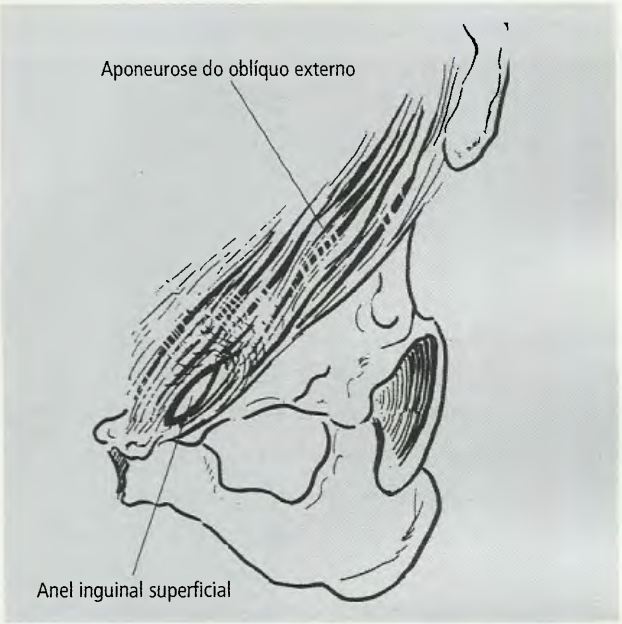


Fig. 22.9 Anel inguinal superficial.

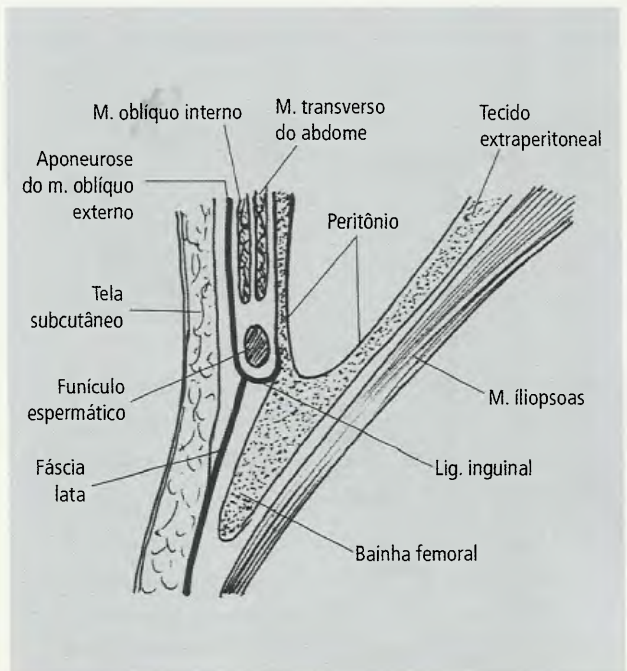


Fig. 22.8 Secção sagital do abdome. Observe a continuidade entre a aponeurose do m. oblíquo externo, ligamento inguinal e fáscia lata.

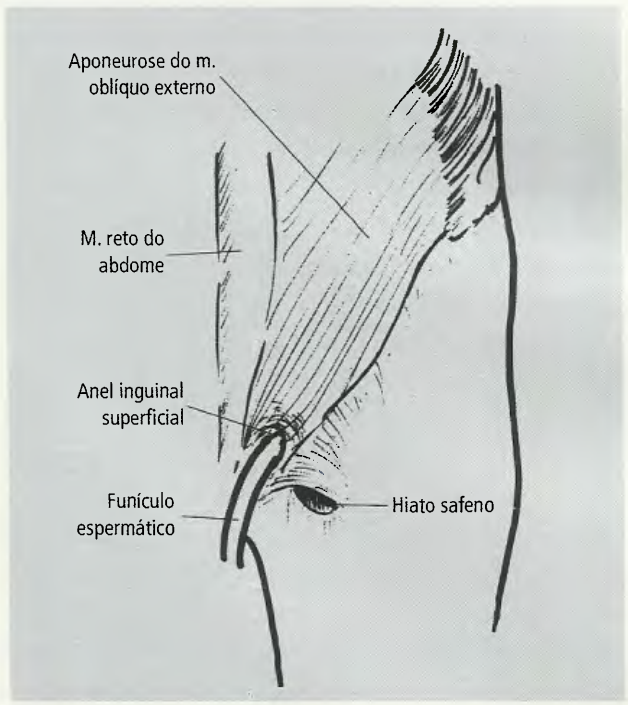


Fig. 22.10 Funículo espermático.

Os **fascículos do m. transverso do abdome que se originam do ligamento inguinal** o fazem da metade ou do terço lateral deste. Eles têm um comportamento similar aos do m. oblíquo interno, exceto quanto à formação do m. cremaster, para o qual raramente contribuem (Figs. 22.11 e 22.12).

As porções mais inferiores das aponeuroses dos mm. oblíquo interno e transverso, presas à crista púbica e à linha pectínea, podem fundir-se, formando o tendão conjunto. Ao contrário do que o nome possa sugerir, poucas vezes a participação das aponeuroses dos dois músculos é aproximadamente eqüivalente, predominando, na maior parte dos casos, a aponeurose do transverso (Fig. 22.13).

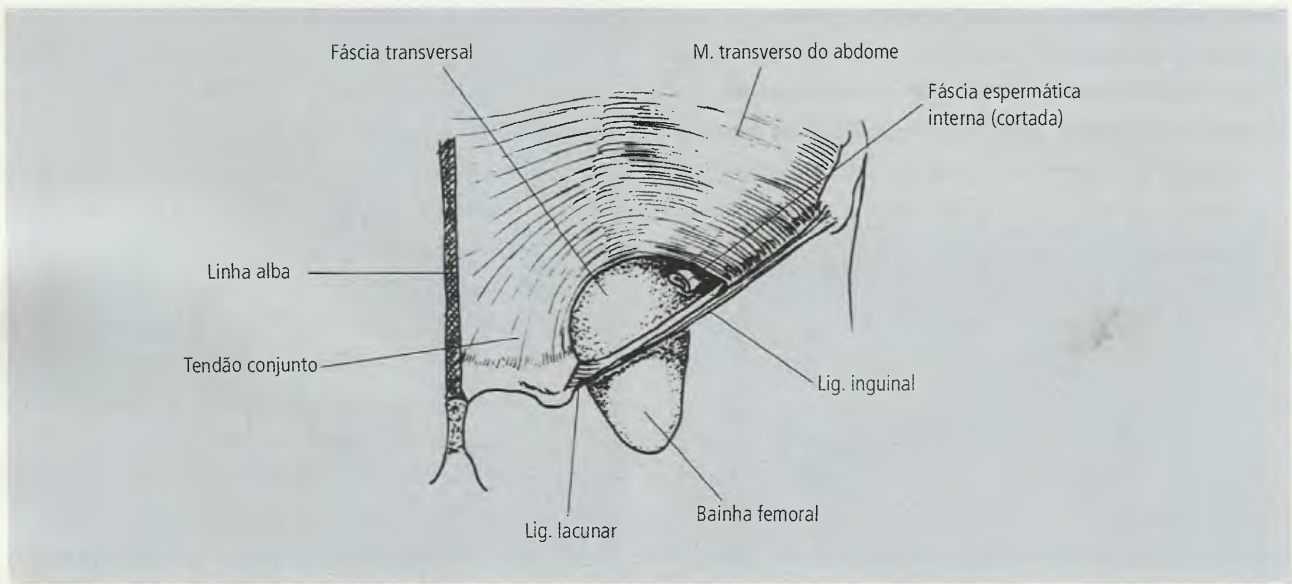


Fig. 22.11 Região inguinal depois da remoção dos mm. oblíquos externo e interno.

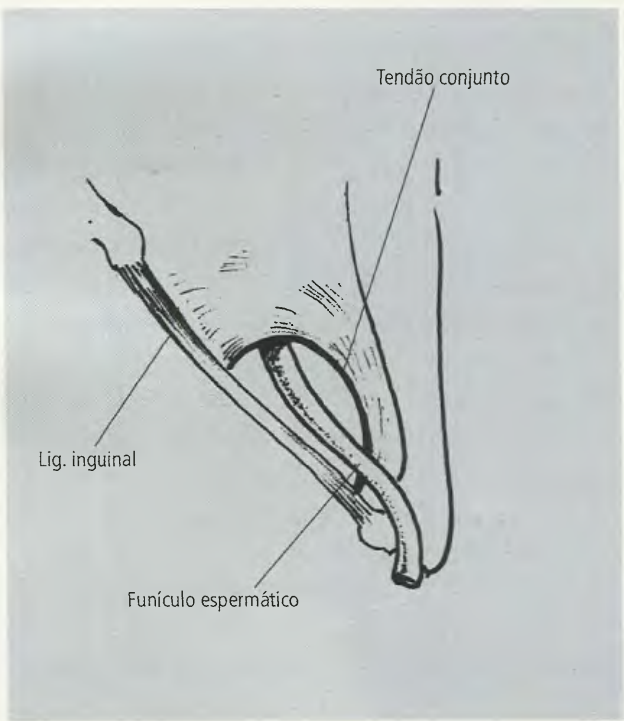


Fig. 22.12 Tendão conjunto.

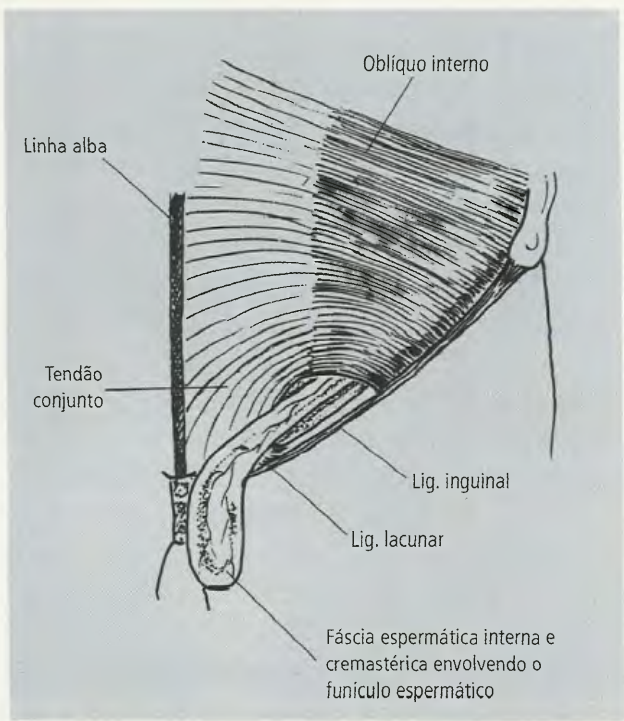


Fig. 22.13 Região inguinal depois da remoção do m. oblíquo externo.

1.7.2 – Fáscia Transversal

A **fáscia transversal**, cerca de 1 a 1,5 cm acima da metade do ligamento inguinal, apresenta uma evaginação, a **fáscia espermática interna**. A boca desta evaginação é o **anel inguinal profundo**. Dois espessamentos fasciais são encontrados na fáscia transversal:

- o **ligamento interfoveolar** que, a partir da borda medial do anel inguinal profundo, dirige-se tanto superior quanto inferiormente. Inferiormente prende-se ao ligamento lacunar e à linha pectínea, enquanto superiormente vai até a linha arqueada, seguindo um trajeto superior e medial, estando em correspondência com o trajeto dos vasos epigástricos inferiores, situados no tecido extraperitoneal. Às vezes, fibras do m. transverso se separam deste e acompanham o ligamento interfoveoalar, formando, então, o **m. interfoveolar**;
- o **ligamento iliopúbico**, que corre paralelo e próximo à borda livre, profunda, do ligamento inguinal, indo do ligamento lacunar até a espinha ilíaca ântero-superior.

1.7.3 – Tecido Extraperitoneal

No tecido extraperitoneal inguinal, encontram-se os vasos epigástricos inferiores, que se dirigem superior e medialmente, em direção à cicatriz umbilical (sem, contudo, chegarem a ela). Também aí encontra-se o ducto deferente, o qual se posiciona em gancho ao redor da borda lateral da a. epigástrica inferior, para em seguida penetrar pelo anel inguinal profundo.

1.7.4 – Canal Inguinal

O **canal inguinal é uma passagem músculo-aponeurótica, de trajeto oblíquo, de posterior para anterior, de lateral para medial e de superior para inferior, através das paredes da região inguinal; vai do anel inguinal profundo ao anel inguinal superficial, com cerca de 4 cm de extensão, no adulto**. Na criança recém-nascida é mais curto, pois nesta os anéis inguinais estão praticamente no mesmo plano ântero-posterior. Como conseqüência do crescimento, o anel profundo se lateraliza e o canal assume seu trajeto e dimensões definitivas.

Podem ser descritas no canal quatro paredes:

- a **parede anterior** é a aponeurose de inserção do m. oblíquo externo;
- a **parede posterior** é a fáscia transversal, reforçada lateralmente pelo ligamento interfoveolar e, medialmente, pelo tendão conjunto, deixando uma região intermédia **na qual só a fáscia transversal constitui a parede posterior. Esta área potencialmente fraca é denominada de trígono herniógeno** e seus limites são o ligamento íliopúbico (ou a borda profunda do ligamento inguinal) inferiormente, medialmente o tendão conjunto e lateralmente o ligamento interfoveolar, que corresponde no plano da fáscia transversal ao trajeto dos vasos epigástricos inferiores no tecido extraperitoneal. **Deriva daí o fato de alguns autores citarem os vasos epigástricos inferiores como o limite lateral do trígono herniógeno;**
- a **parede inferior** ou assoalho é formada pela calha do ligamento inguinal e pelo ligamento lacunar;
- a **parede superior** ou teto é formada pelas bordas arqueadas dos mm. oblíquo interno e transverso.

Além das paredes o canal apresenta duas aberturas que são os anéis inguinais superficial e profundo.

No sexo masculino o canal contém o funículo espermático, o n. ilioinguinal e o ramo genital do n. genitofemoral. O funículo espermático está constituído pelo ducto deferente, pela a. e v. deferenciais, pela a. testicular, pelo plexo venoso pampiniforme, pelos linfáticos e pelos nervos autônomos do testículo.

No sexo feminino o canal acomoda o ligamento redondo do útero, a a. e v. do ligamento redondo, o n. ilioinguinal e o ramo genital do n. genitofemoral.

A existência do canal inguinal é uma necessidade biológica, constituindo o trajeto pelo qual os testículos, que se formam na parede posterior do abdome, conseguem chegar à bolsa escrotal. Os ovários também se formam na mesma região e também descem, mas param na pelve, o que não impede a ocorrência dos mesmos fenômenos relacionados ao canal inguinal que acontecem com o sexo masculino.

Neste, o descenso testicular é acompanhado pela formação de uma evaginação do peritônio, o **processo vaginal**, que acompanha o testículo até o escroto. **Logo após o nascimento o processo vaginal oblitera-se,**

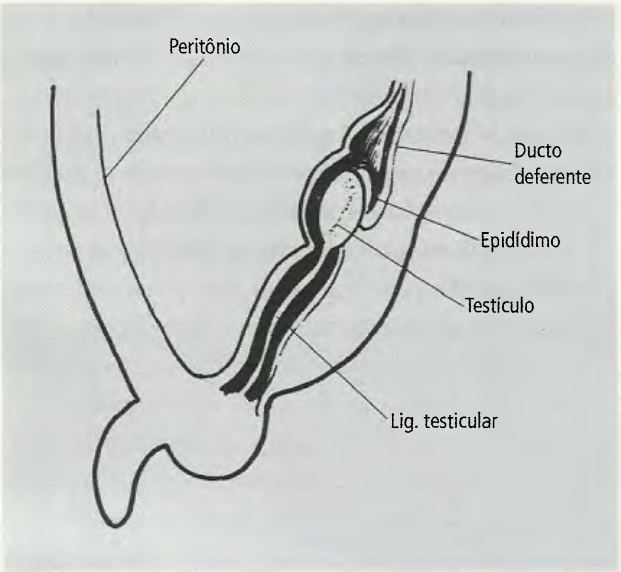


Fig. 22.14 Descida do testículo (3º mês).

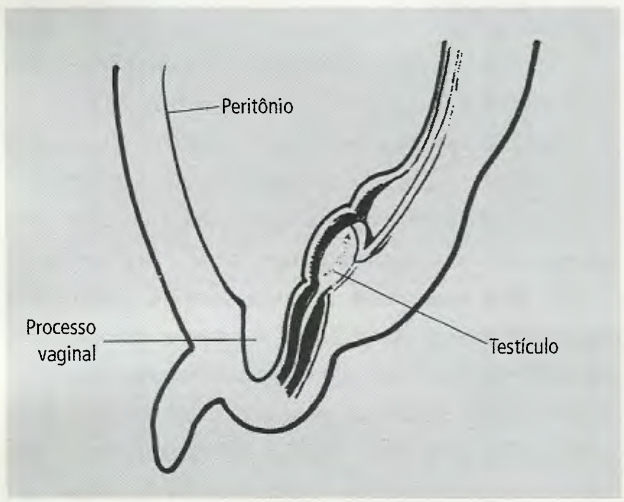


Fig. 22.15 Descida do testículo (seis meses).

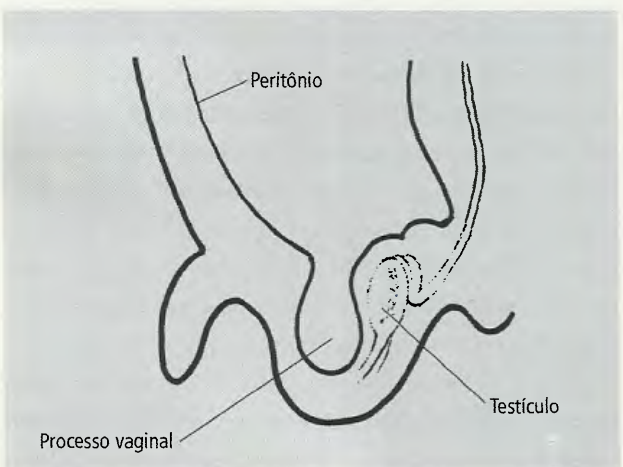


Fig. 22.16 Descida do testículo (nove meses).

transformando-se em um cordão fibroso. Somente sua porção adjacente ao testículo não se oblitera e passa a constituir a túnica vaginal do testículo, que o envolve parcialmente (Figs. 22.14 a 22.18).

No sexo feminino, o processo vaginal que se estendeu até o grande lábio correspondente se oblitera totalmente.

Em ambos os sexos o conteúdo do canal está envolvido por fáscias derivadas dos planos que atravessa. Contudo estas fáscias são mais facilmente identificadas no sexo masculino e são as seguintes (Figs. 22.19 e 22.20):

- **fascia espermática interna**, derivada da fáscia transversal;
- **fáscia cremastérica**, formada pelo m. cremaster e sua fáscia. No sexo feminino, geralmente, o que se

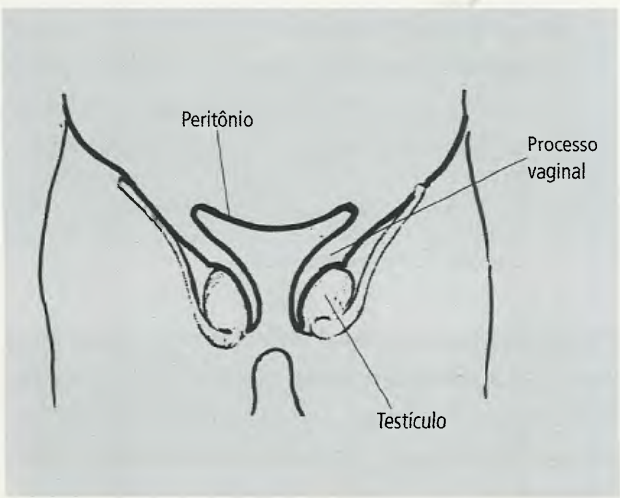


Fig. 22.17 Processo vaginal.

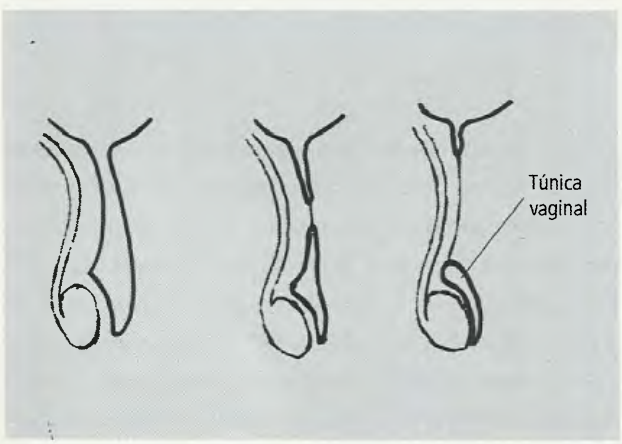


Fig. 22.18 Obliteração do processo vaginal e formação da túnica vaginal.

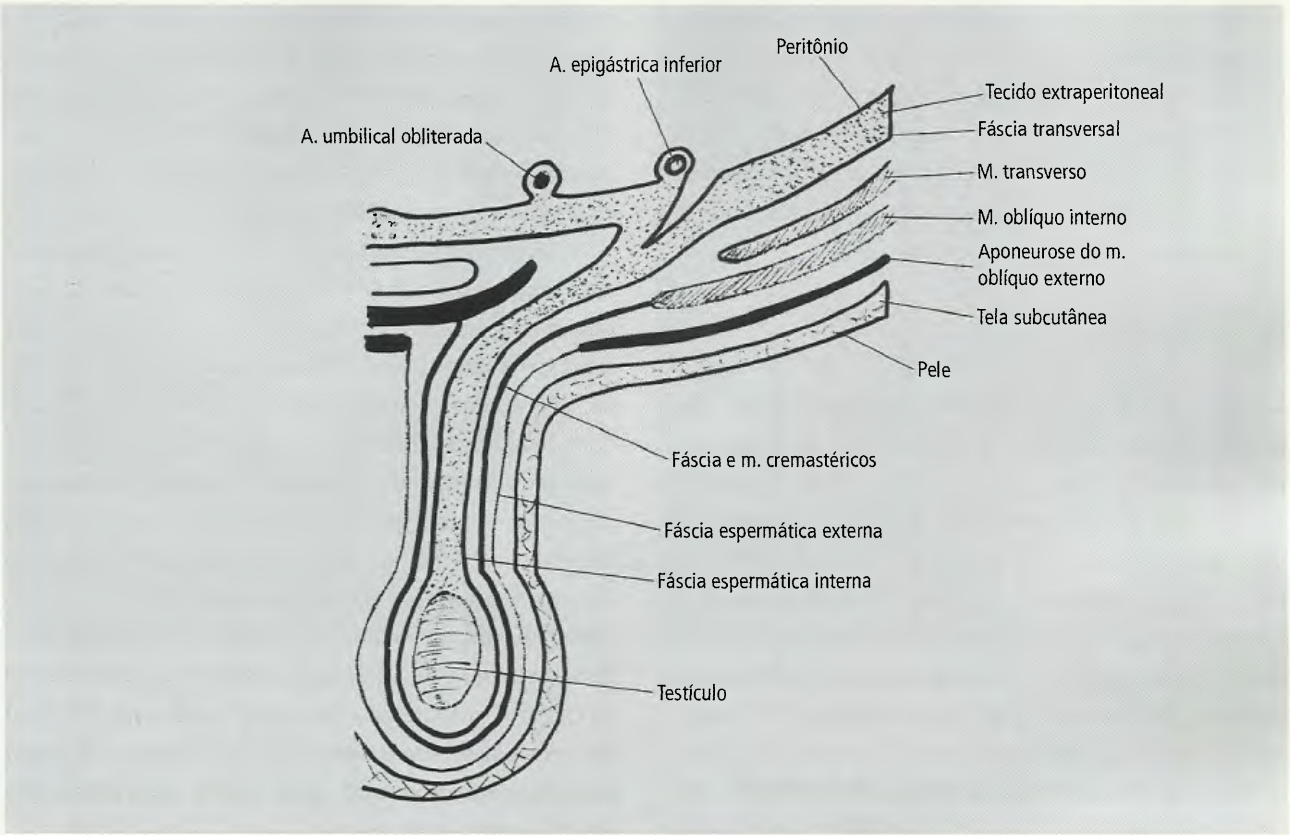


Fig. 22.19 Envoltórios do funículo espermático e do testículo.

encontra são feixes musculares isolados, separados por tecido conjuntivo;

- **fáscia espermática externa**, derivada da fáscia do m. oblíquo externo.

Estes envoltórios fasciais, no sexo masculino, estendem-se até o escroto e passam a fazer parte de sua parede, ao passo que no sexo feminino terminam nos grandes lábios.

1.7 5 – Mecanismos de Proteção

O canal inguinal é uma região potencialmente fraca na porção inferior da parede anterior do abdome. Diversos mecanismos existem para reduzir esta fraqueza e podem ser divididos em **mecanismos passivos** e **ativos**.

Mecanismos Passivos

- não sobreposição dos aneis inguinais, exceto no recém-nascido;
- A presença do tendão conjunto reforçando a porção medial da parede posterior;

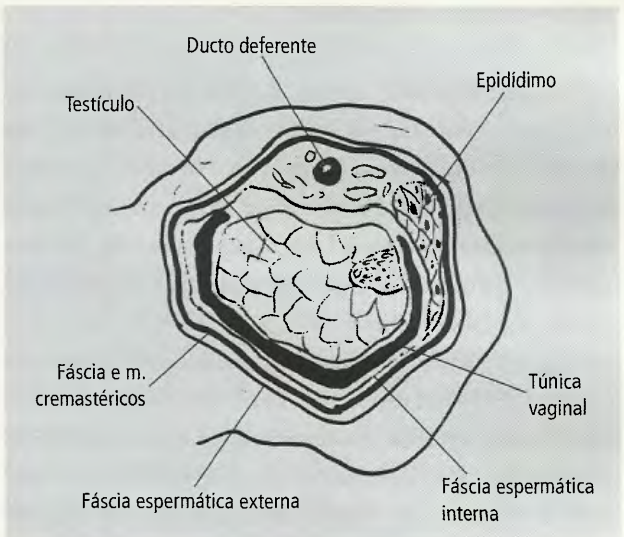


Fig. 22.20 Secção horizontal do testículo e escroto. Observe a túnica vaginal.

- Quando da ocorrência de grandes aumentos da pressão abdominal, como na defecação, o indivíduo tende naturalmente a adotar uma posição de proteção, na qual as articulações coxo-femorais são fleti-

das e as faces anteriores das coxas, trazidas ao encontro da parede abdominal (posição de cócoras);
- O vértice do anel inguinal superficial é reforçado por fibras dispostas em ângulo reto como os da aponeurose do m. oblíquo externo, as **fibras intercrurais**, que evitam o esgarçamento e conseqüente ampliação do anel superficial.

Mecanismos Ativos

Embora úteis, os mecanismos passivos perdem importância diante dos mecanismos ativos. O principal mecanismo ativo de proteção do canal inguinal é a contração dos músculos ântero-laterais do abdome durante os esforços que aumentam a pressão abdominal. As fibras arqueadas, inferiores do oblíquo interno e do transverso, retificam-se pela contração, abaixando-se em direção ao ligamento inguinal e comprimindo o conteúdo do canal, o qual fica virtualmente fechado. Além disto, pelo menos nos casos em que o ligamento interfoveolar possui fibras musculares, ele pode agir como um obturador do anel profundo, constituindo assim outro mecanismo ativo.

1.7.6 – Hérnias Inguinais

No seu conceito mais amplo, **hérnia é a protrusão de qualquer estrutura, víscera ou órgão, através de uma abertura, congênita ou adquirida. No caso específico da região inguinal, é a protusão do conteúdo abdominal ou através do anel inguinal profundo (hérnia indireta) ou através da parede posterior do canal inguinal (hérnia direta).**

Para que ocorra a hérnia inguinal indireta é essencial a persistência total ou parcial do processo vaginal, de tal forma **que exista uma comunicação com a cavidade peritoneal**. Esta persistência do processo vaginal, embora obrigatória, não implica automaticamente a ocorrência da hérnia, é somente uma condição predisponente. Para que a hérnia passe de uma situação potencial, que é congênita, a uma situação real, **são necessários outros fatores, em especial os que comprometam os mecanismos de defesa, já referidos, e um aumento persistente da pressão endoabdominal**.

Nos casos de **hérnia indireta**, o conteúdo abdominal é empurrado através do anel inguinal profundo e do canal inguinal, podendo chegar até a bolsa escrotal, dependendo da extensão do processo vaginal permeável (Fig. 22.21). Assim, ela está contida no funículo espermático, sendo necessário, para atingi-la durante uma cirurgia, incisar os envoltórios do funículo.

A **hérnia inguinal indireta é o tipo mais freqüente de hérnia inguinal (75%) e é mais comum no sexo masculino que no feminino, o que é explicado por ser o canal inguinal feminino mais estreito e só alojar o ligamento redondo do útero**.

A **hérnia inguinal direta é adquirida e decorre de uma parede posterior do canal inguinal enfraquecida**. Neste tipo de hérnia, a fáscia transversal, o tecido extraperitoneal e o peritônio são empurrados à frente do conteúdo abdominal herniário no canal inguinal, não estando contida no funículo espermático. Isto não impede que ela emerja pelo anel inguinal superficial e até chegue ao escroto, embora isto só ocorra raramente. **O local preferencial de sua ocorrência é na região do trígono herniógeno (ver acima), já a hérnia indireta ocorre lateralmente a este trígono** (Figs. 22.22 e 22.23).

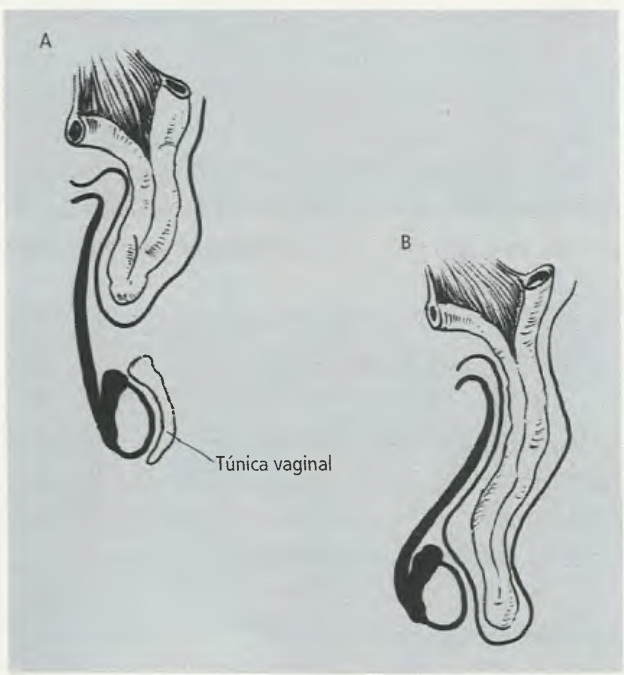


Fig. 22.21 Hérnia inguinal indireta. Observe: em A, o processo vaginal é parcialmente permeável e, neste caso, a alça intestinal herniada não alcança a bolsa escrotal. Em B, o processo vaginal é permeável em toda a sua extensão; diz-se que a hérnia é escrotal.

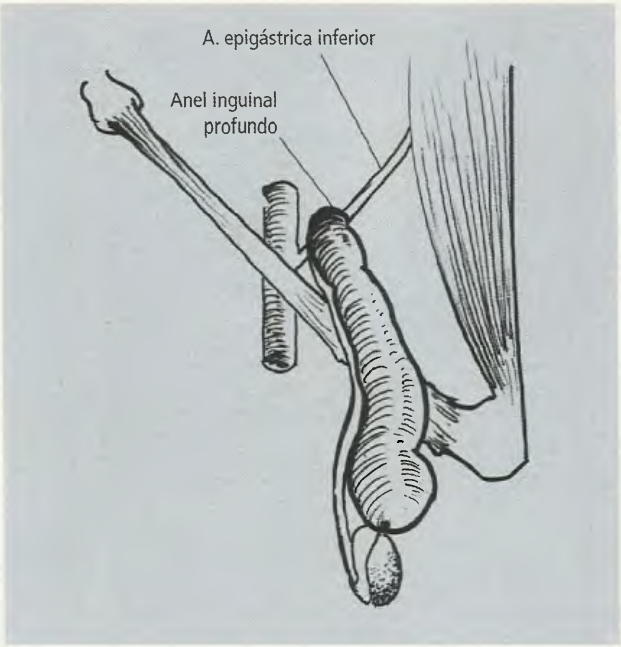


Fig. 22.22 Hérnia inguinal indireta.

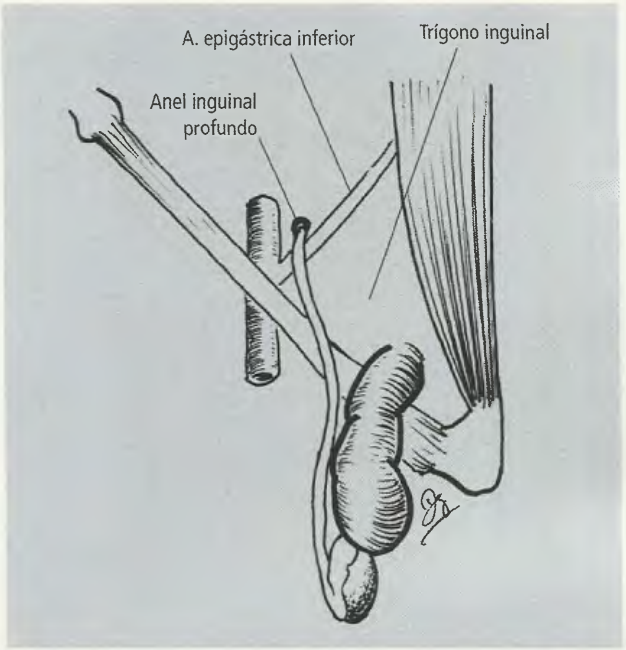


Fig. 22.23 Hérnia inguinal direta.

1.8 – Nervos

A parede ântero-lateral do abdome é inervada pelos nervos **tóraco-abdominais, ílio-hipogástrico e ílio-inguinal.**

Os **nervos intercostais**, do 7º ao 11º, recebem a denominação especial de **nn. tóraco-abdominais** porque são intercostais apenas numa pequena parte do seu trajeto. **Logo que abandonam os espaços intercostais correm entre os mm. transverso e oblíquo interno do abdome** (Fig. 22.24) **e alcançam o m. reto do abdome.** Todos estes músculos e mais o oblíquo externo são inervados por eles. O nervo T_{12} (Fig. 22.25) também recebe um nome especial, **n. subcostal**, por estar situado abaixo da última costela. Tem um decurso semelhante aos nn.tóraco-abdominais, mas inerva também o m. piramidal. Estes nervos emitem ramos cutâneos laterais e anteriores. Os dermátomos do abdome estão ilustrados na Fig. 22.26.

Os **nervos ílio-hipogástrico e ílio-inguinal**, embora sejam descritos com o plexo lombossacral, a rigor, não pertencem a ele, pois se originam de L_1. O **ílio-hipogástrico** inerva a pele da região lateral da nádega e fornece um ramo que corre entre os mm. oblíquo externo e interno para inervar a pele da região púbica.

O **n. ílio-inguinal**, como o ílio-hipogástrico, decorre atrás do m. quadrado lombar. No nível da crista ilíaca, perfura o m. transverso e o m. oblíquo interno e se continua anteriormente para acompanhar o funículo espermático (ou o ligamento redondo do útero, na mulher) através do canal inguinal. Emerge do anel inguinal superficial e distribui-se à pele da região mais medial e superior da coxa e região pudenda (Fig. 22.27).

1.9 – Artéria, Veias e Linfáticos

Duas artérias superiores e duas inferiores irrigam cada metade da parede abdominal ântero-lateral. **As duas superiores** (Fig. 22.28) **são os ramos terminais da a. torácica interna, as aa. epigástrica superior e musculofrênica** (Capítulo 21)**. As duas artérias inferiores são a epigástrica inferior e o ramo circunflexo ilíaco profundo, que se originam da a. ilíaca externa** (Fig. 22.29).

A **a. epigástrica superior** corre entre o m. reto do abdome e a lâmina posterior de sua bainha, fornecendo ramos que irrigam o músculo e a pele suprajacente. **Anastomosa-se com a a. epigástrica inferior** (Fig. 22.30) **constituindo-se assim uma importante via de circulação colateral entre as aa. subclávia e ilíaca externa.**

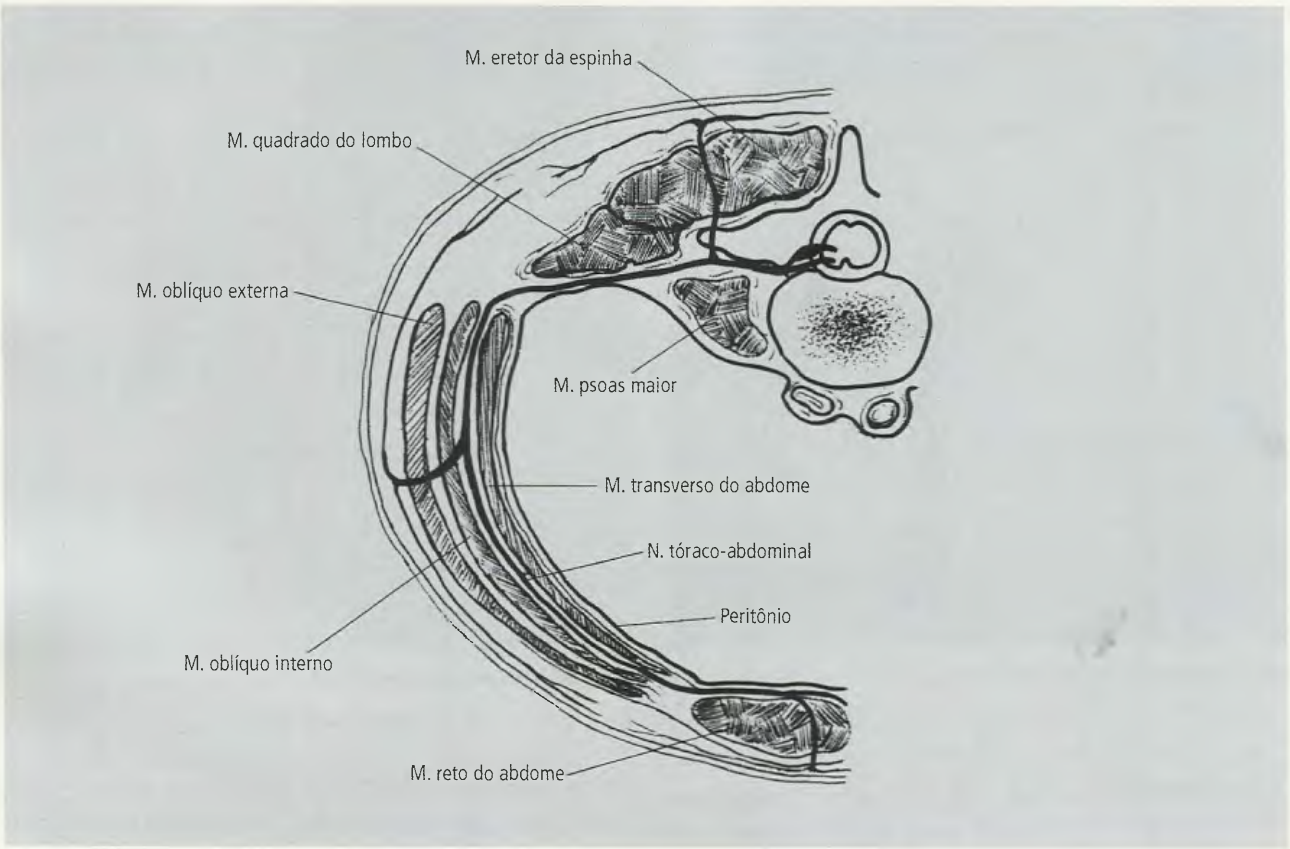


Fig 22.24 N. tóraco-abdominal (esquemático).

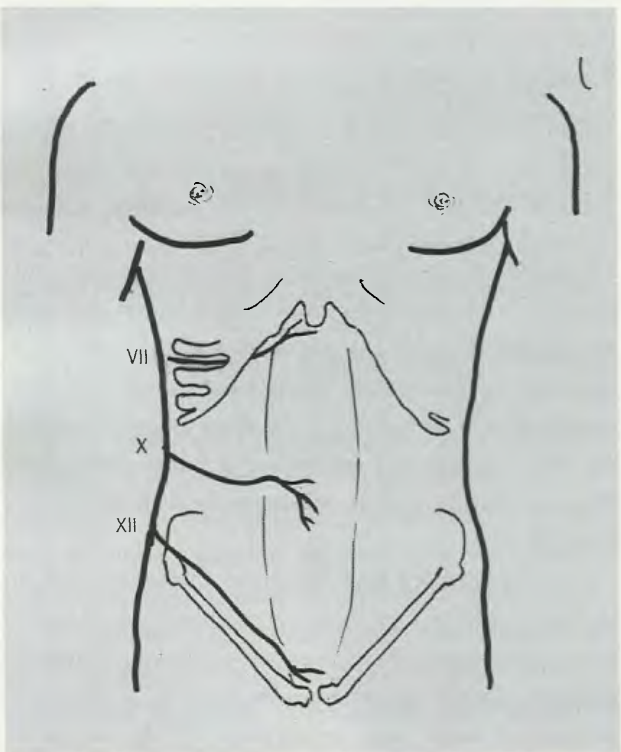


Fig. 22.25 Trajeto dos nn. tóraco-abdominais X e XII (subcostal).

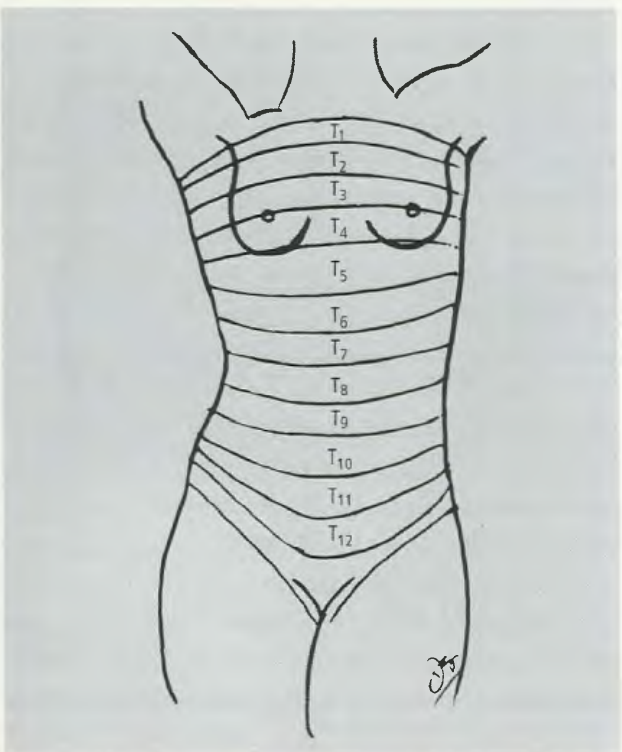


Fig. 22.26 Dermátomos do abdome.

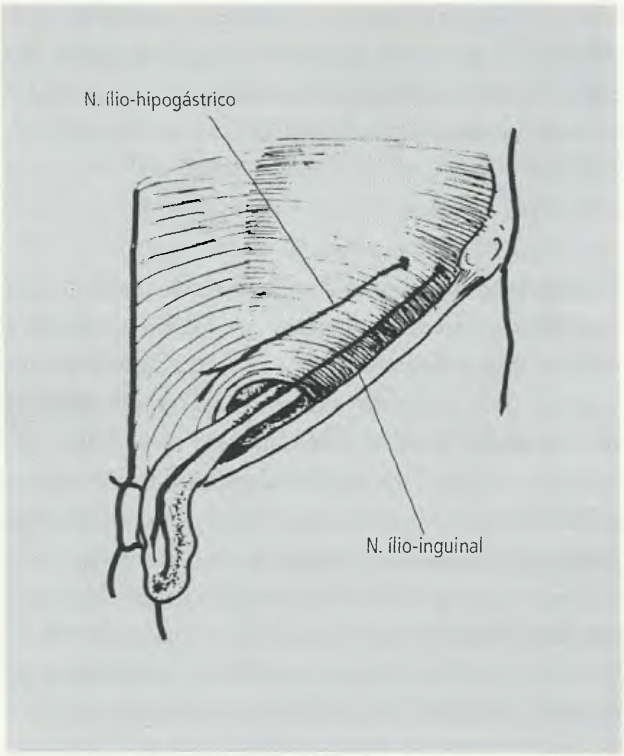


Fig. 22.27 Nn.ílio-inguinal e ílio-hipogástrico. O m. oblíquo externo foi removido.

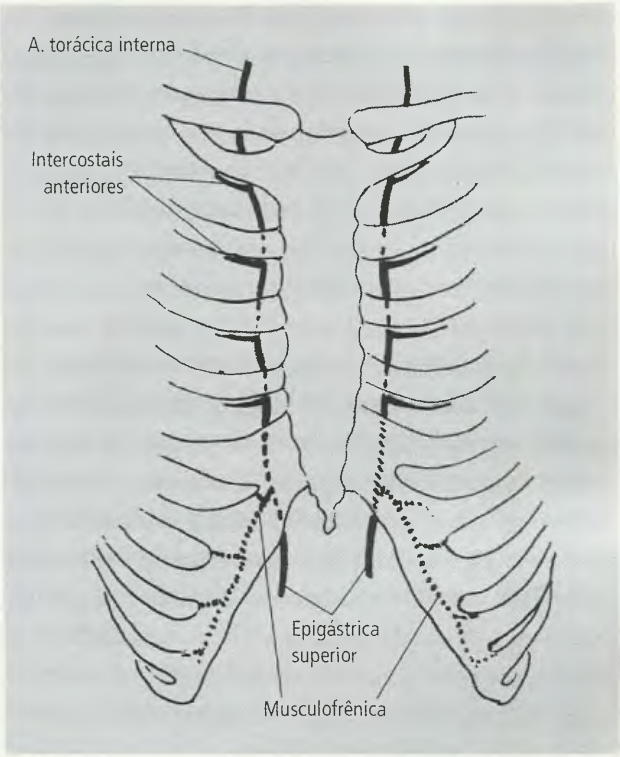


Fig. 22.28 Aa. da parede abdominal.

A **a. musculofrênica** corre ao longo da borda costal irrigando os espaços intercostais, o diafragma e a parede abdominal. **Anastomosa-se com o ramo circunflexo ilíaco profundo e as últimas intercostais.**

A **a. epigástrica inferior** (Fig. 22.30) origina-se da a. ilíaca externa e tem trajeto medial e ascendente em direção ao reto do abdome. **É medial ao anel inguinal profundo e é responsável pela formação da prega umbilical lateral (ver adiante), constituindo a borda lateral do trígono inguinal.** A a. epigástrica inferior perfura a fáscia transversal, ascende entre o reto do abdome e a lâmina posterior de sua bainha, irrigando o músculo e a pele suprajacente. Como já foi referido, anastomosa-se com a a. epigástrica superior. Nas proximidades do anel inguinal profundo a a. epigástrica inferior emite a **a. cremastérica**, que entra no canal inguinal e irriga o m. cremaster.

O **ramo circunflexo ilíaco profundo** (Fig. 22.29) nasce da a. ilíaca externa, próximo à origem da a. epigástrica inferior, e dirige-se lateralmente para decorrer, a seguir, ao longo da crista ilíaca. **Perfura, então, o m. transverso e ramifica-se entre este músculo e o oblíquo interno.** Um **ramo ascendente**, às vezes calibroso, que se origina do circunflexo ilíaco profundo antes que ela atinja a espinha ilíaca ântero-superior, perfura o transverso e corre entre este músculo e o oblíquo interno para anastomosar-se com a a. musculofrênica.

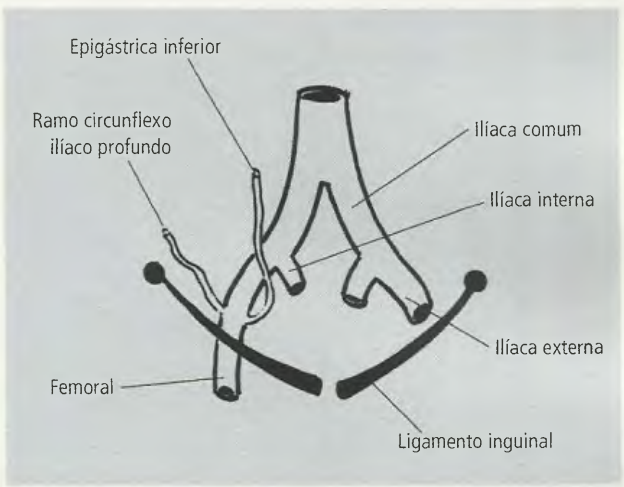


Fig. 22.29 Aa. da parede abdominal.

A maioria das veias que drena a pele e a tela subcutânea do tronco desemboca em veias profundas. **Chama-**

se atenção para o fato de que a face ântero-lateral do tórax e anterior do abdome são drenadas por duas veias: a v. torácica lateral e a v. epigástrica superficial (Fig. 22.31). A 1ª é formada pela confluência de tributárias que nascem na região umbilical e desemboca na v. axilar. A 2ª forma-se por tributárias que nascem na região inferior ao umbigo e termina na v. safena magna. Deste modo, na região umbilical, ocorrem anastomoses entre as tributárias que formam as vv. torácica lateral e epigástrica superficial. **Como a v. axilar é afluente da v. cava superior e a safena magna, da cava inferior, aquelas anastomoses, na verdade, criam um canal venoso entre as cavas, superior e inferior, o canal tóraco-epigástrico. Este permite a continuidade do fluxo venoso para o coração na presença de obstruções tanto da v. cava inferior quanto da v. cava superior.** As vv. subcutâneas da região umbilical anastomosam-se também com a v. porta por meio de ramos situados ao longo do ligamento redondo do fígado. Estas anastomoses serão analisadas mais adiante.

Os linfáticos da parede abdominal drenam em dois sentidos, a partir do nível do umbigo: caudalmente, para os linfonodos inguinais superficiais, e, cranialmente, para os linfonodos axilares.

2.0 – PERITÔNIO

O **peritônio** é uma membrana serosa de parede dupla que forra a parede abdominal (**peritônio parietal**) e dela se reflete, sem solução de continuidade, sobre as vísceras, para revesti-las em variável extensão (**peritônio visceral**), como a pleura faz no tórax (Capítulo 21). Entretanto, a disposição da pleura é fácil de ser entendida quando comparada com a do peritônio. Isto ocorre principalmente porque as vísceras abdominais sofrem, no curso de seu desenvolvimento, alterações complexas antes de atingir sua forma e posição definitivas. Nestas alterações, o peritônio é levado com as vísceras, sofrendo torções, fusões e coalescências. Por outro lado, muitos órgãos abdominais são extrema-

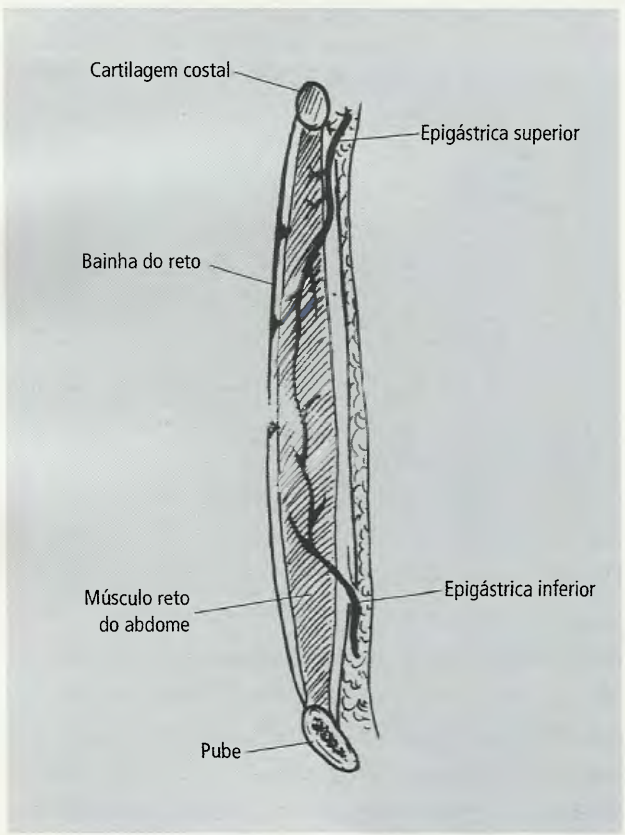


Fig. 22.30 Secção sagital do m. reto do abdome (esquemático). Observe a anastomose entre as aa. epigástricas superior e inferior.

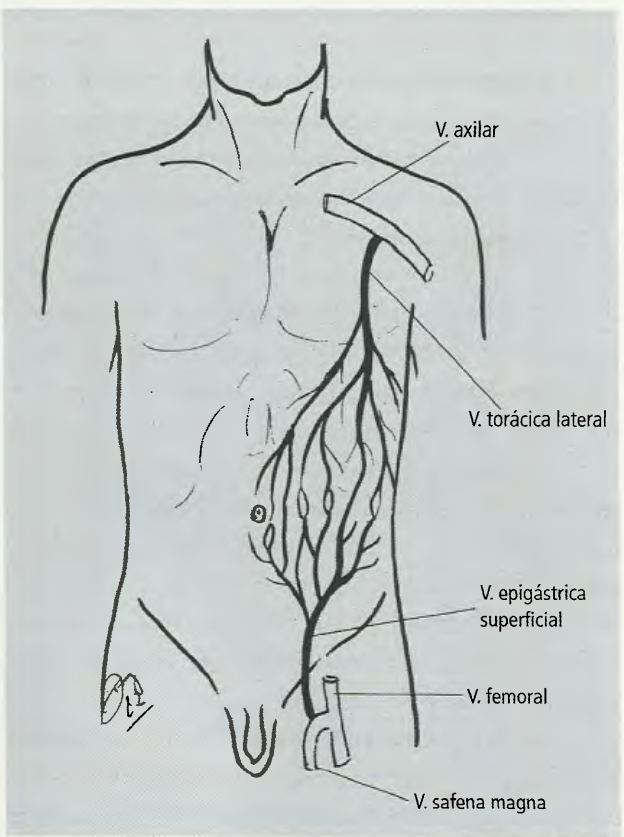


Fig. 22.31 Canal tóraco-epigástrico.

mente móveis e o peritônio tem que se dispor de modo a fixá-los e, ao mesmo tempo, permitir sua mobilidade. A mobilidade de certas vísceras abdominais é tal que a descrição da forma e da posição destas não estará correta se não for qualificada pela indicação das condições existentes no momento da observação.

O peritônio parietal anterior infra-umbilical apresenta a **prega umbilical mediana**, ímpar, e as **pregas umbilicais mediais e laterais**, pares. Todas elas são produzidas pela presença de estruturas no tecido extraperitoneal (Fig. 22.32):

- o **ligamento umbilical mediano**, resultante do úraco (estrutura embrionária que vai da bexiga ao umbigo) fibrosado, produz a prega umbilical mediana;
- as **aa. umbilicais obliteradas produzem as pregas umbilicais mediais**, uma de cada lado;
- as **aa. epigástricas inferiores produzem as pregas umbilicais laterais**, uma de cada lado;

Enquanto as pregas umbilicais mediana e mediais chegam ao umbigo, as laterais não o fazem.

Entre a prega umbilical medina e as pregas umbilicais mediais situa-se a **fossa supravesical**; entre as mediais e laterais fica a fossa inguinal medial e lateralmente à prega umbilical lateral fica a **fossa umbilical lateral**.

Acima do umbigo também existe uma prega, formada pelo **ligamento falciforme** (ver adiante).

Entre os folhetos parietal e visceral está a cavidade peritoneal, virtual em estado normal, mas real sob certas circunstâncias, como derrames de ar ou líquido (**pneumoperitônio, hemoperitônio, derrames de bile, conteúdo gástrico ou intestinal etc**.) ou introdução artificial de ar ou líquido para fins de diagnóstico ou tratamento. Também a abertura cirúrgica ou traumática do peritônio, após secção dos planos parietais, ao permitir a entrada de ar, transforma a cavidade peritoneal de virtual em real.

Em decorrência da disposição das vísceras abdominais, bem como de seu desenvolvimento embrionário, o peritônio apresenta algumas formações próprias:

- **os mesos, que são reflexões do peritônio parietal posterior, constituídos por duas lâminas, que relacionam a parede abdominal com sua respectiva víscera, fixando-a e ao mesmo tempo dando-lhe mobilidade.** O espaço entre as duas lâminas do meso é preenchido por tecido extraperitoneal, pelo qual passam vasos, nervos e linfáticos em direção à víscera. Os mesos existentes são **o mesentério**, para o jejuno e o íleo, **o mesocolo transverso**, para o colo transverso, e **o mesocolo sigmóide**, para o colo sigmóide;
- **os ligamentos, que são ou reflexões peritoneais de dupla lâmina que vão do peritônio parietal (exceto o posterior, porque aí então seriam mesos) a uma víscera, ou reflexões peritoneais entre uma víscera e outra;**
- **os omentos, que são reflexões peritoneais largas, amplas, que se dispõem entre duas vísceras.** Os omentos existentes são o **omento menor**, entre o fígado e a curvatura menor do estômago e a 1ª porção do duodeno, e o **omento maior**, que vai da curvatura maior do estômago ao colo transverso e deste se dispõe como um "avental", anteriormente às alças intestinais.

Estes conceitos são generalizações e, assim, admitem exceções. Assim, existem ligamentos que se prendem à parede posterior, como **o lienorrenal e a lâmina posterior do ligamento falciforme**, e ligamentos denominados de mesos, sem partirem da parede posterior, como o **mesoapêndice** ou o **mesossalpinge**.

As vísceras abdominais são classificadas conforme sua relação ao peritônio em **peritonizadas**, **extraperitoneais** e **intraperitoneais**.

As peritonizadas são aquelas quase totalmente envolvidas por peritônio visceral. Ficam sem este revestimento somente numa estreita faixa que corresponde à região onde o meso ou ligamento se delamina para revestir a víscera, tornando-se peritônio visceral.

As extraperitoneais são aquelas situadas externamente ao peritônio parietal, que pode revestir uma ou mais faces da víscera, mas sem envolvê-la completamente (neste caso, ela seria peritonizada). Em decorrência das alterações ocorridas durante o desenvolvimento embrionário existem dois tipos de vísceras extraperitoneais: as primitivamente extraperitoneais, que **desde o início do seu desenvolvimento estiveram localizadas externamente ao peritônio**, e as secundariamente extraperitoneais, **que eram inicialmente peritonizadas e tornaram-se posteriormente extraperitoneais em conseqüência da sobreposição de seu meso ao peritônio parietal posterior**. As lâminas assim em contato (lâmina posterior do meso e peritônio parietal) unem-se e são

substituídas por uma lâmina conjuntiva. A lâmina anterior do meso passa a ser agora parte do peritônio parietal posterior e a víscera torna-se extraperitoneal. Este fenômeno de justaposição e posterior substituição é denominado **coalescência** e o conjuntivo que substituiu as lâminas peritoneais é denominado **fáscia de coalescência**.

Esta situação definitiva pode ser artificialmente (por dissecação anatômica ou cirúrgica) revertida, pois as fáscias de coalescência permitem uma fácil clivagem, o que permite a manipulação da parede posterior destas vísceras por uma incisão na parede anterior do abdome.

Como a maior parte dos órgãos extraperitoneais situa-se posteriormente ao peritônio parietal posterior é comum chamá-los de retroperitoneais.

A única víscera intraperitoneal é o ovário, pois situa-se na cavidade peritoneal. Nesta região, a cavidade deixa de ser virtual para ser real. Além disto, como a tuba uterina se abre tanto para a cavidade peritoneal quanto para o útero, e este se comunica com a vagina, a cavidade peritoneal está, por esta via, em comunicação com o meio externo. **Assim, enquanto no sexo masculino a cavidade peritoneal é fechada, no sexo feminino é uma cavidade aberta, o que justifica o fato de infecções dos órgãos genitais femininos alcançarem e envolverem o peritônio** (Fig. 22.33).

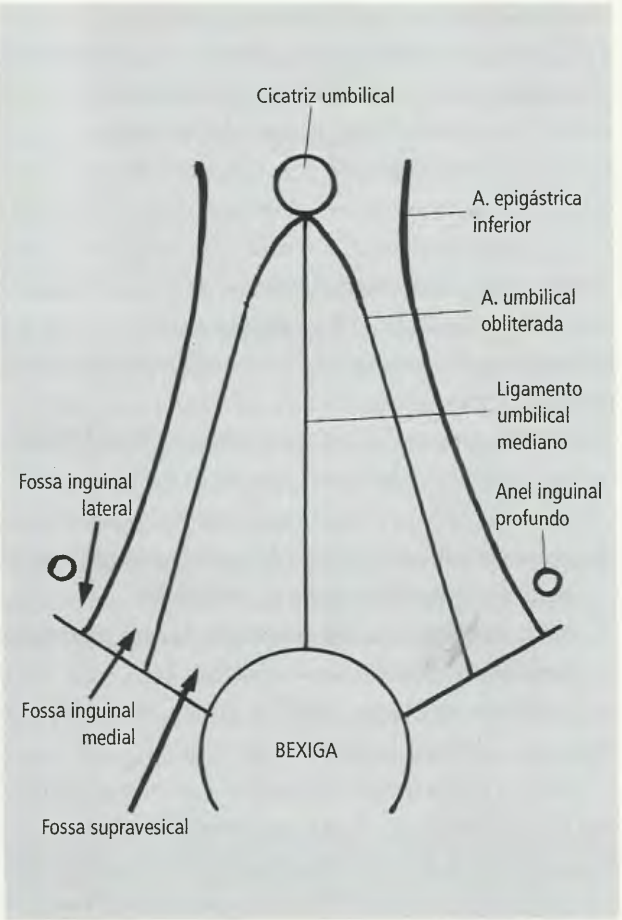


Fig. 22.32 Fossas inguinais (esquemático).

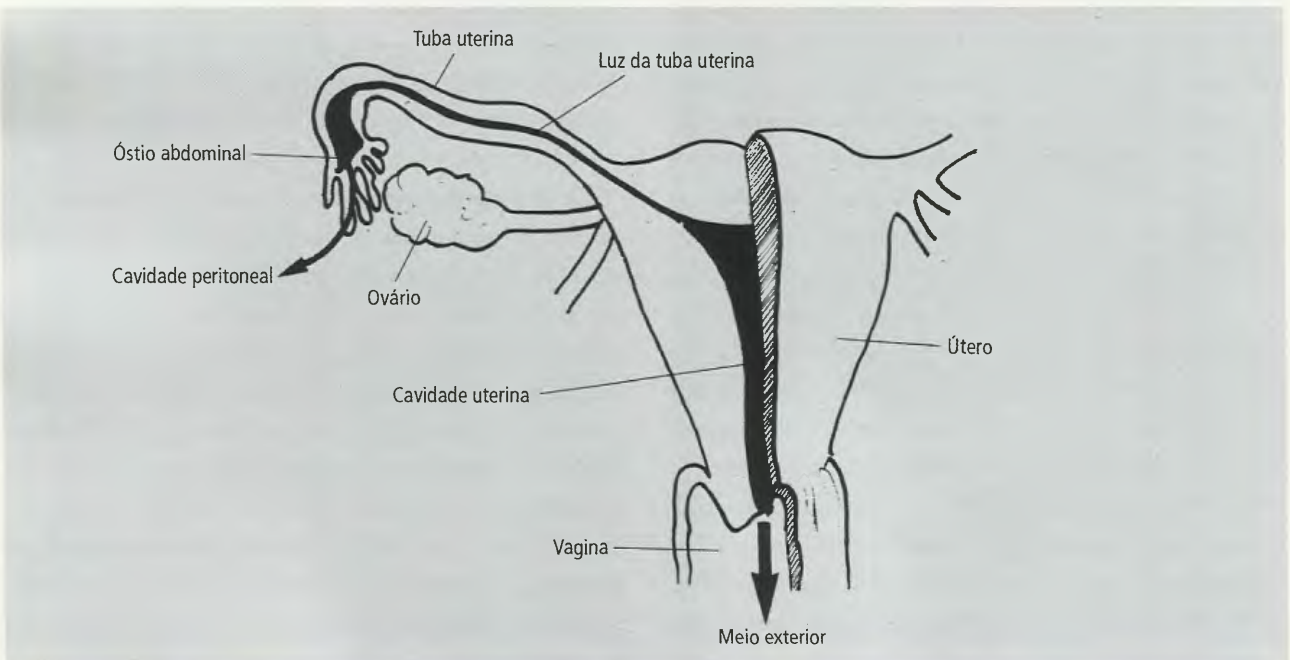


Fig. 22.33 A figura mostra que no sexo feminino há comunicação entre o meio externo e a cavidade peritonial.

2.1 – Andares Supra e Inframesocólico

A cavidade peritoneal é dividida em andares supra e inframesocólicos, separados pelo mesocolo transverso, e em uma 3ª porção, a porção pélvica, situada abaixo da abertura superior da pelve. Os andares supra e inframesocólicos serão vistos a seguir, já a porção pélvica será vista no Capítulo 23.

É importante notar que o **mesocolo transverso** não é um mero septo horizontal póstero-anterior, pois tem uma disposição oblíqua, ínfero-anterior grande mobilidade, de tal modo que as relações por ele determinadas variam conforme a situação.

O andar supramesocólico contém o fígado, o estômago, o baço, o ligamento falciforme, o omento menor e a maior parte do omento maior. É subdividido pelo fígado em **recessos subfrênicos** e **subepático** (Fig. 22.34):

- os **recessos subfrênicos (ou supra-hepáticos)**, direito e esquerdo, são espaços virtuais entre o peritônio visceral hepático e o peritônio parietal diafragmático, separados um do outro pelo **ligamento falciforme**. O recesso direito é limitado posteriormente pela lâmina anterior do **ligamento coronário**, ao passo que o recesso esquerdo é limitado posteriormente pelo **ligamento triangular esquerdo**;
- o **recesso subepático (ou hepatorrenal)** situa-se entre o peritônio da face visceral do lobo direito do fígado e o peritônio parietal posterior que reveste o rim direito. Posteriormente é limitado pela **lâmina posterior do ligamento coronário**.

Estes compartimentos e sulcos da cavidade peritoneal determinam como e onde materiais (líquido peritoneal, sangue, pus etc.), contidos na cavidade peritoneal, devem-se acumular ou deslocar. O **andar inframesocólico é subdividido em partes superior (ou direita) e inferior (ou esquerda) pela raiz do mesentério e contém as alças jejunais e ileais, emolduradas pelos colos ascendente, transverso e descendente**. Lateralmente aos colos ascendente e descendente existem duas depressões longitudinais, os **sulcos paracólicos**.

Os acúmulos ocorrem nos pontos de maior declive, que são o recesso subepático (hepatorrenal), em

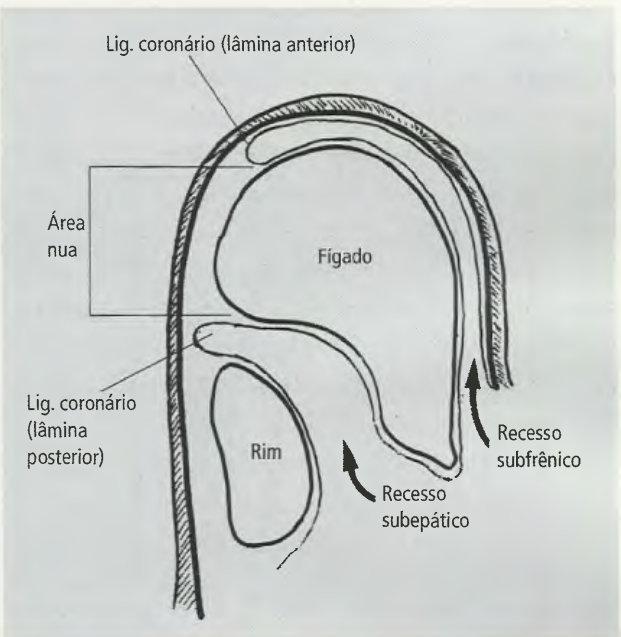


Fig. 22.34 Recessos sub-hepático subfrênico.

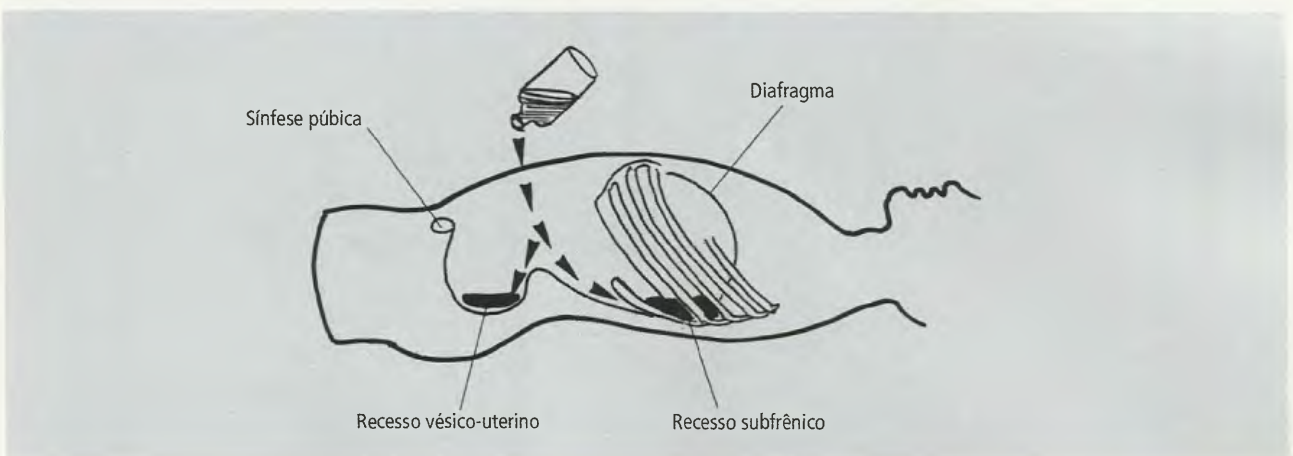


Fig. 22.35 Pontos de maior declive da cavidade peritoneal.

ambos os sexos, e, em decúbito dorsal, a escavação retovesical, no sexo masculino, e a escavação reto-uterina, no sexo feminino (Capítulo 23). Também as curvaturas da coluna vertebral contribuem na determinação destes pontos de acúmulo, criando vertentes naturais para o escoamento (Figs. 22.35 e 22.36). A Fig. 22.37 mostra as **vias de escoamento do conteúdo da cavidade peritoneal**. Os sulcos paracólicos e a divisão esquerda do andar inframesocólico drenam para a pelve. Além disto, os sulcos paracólicos também drenam para o recesso hepatorrenal e recebem, em especial, o direito, o conteúdo da bolsa omental, através do **forame omental**. **A divisão direita do andar inframesocólico é um espaço fechado, em termos de drenagem.**

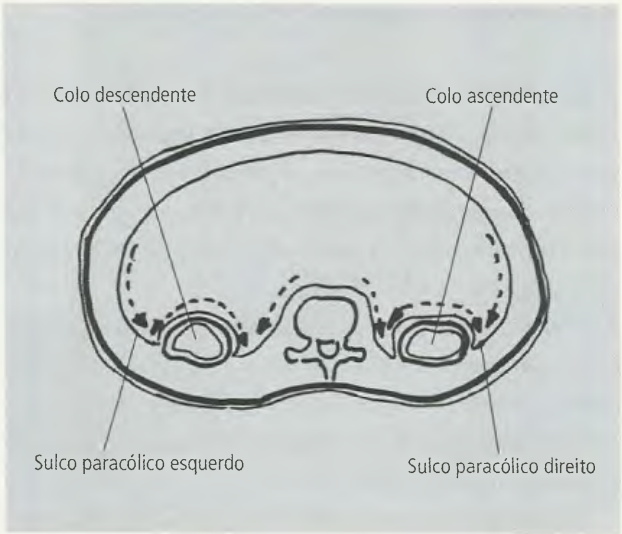


Fig. 22.36 Sulcos paracólicos.

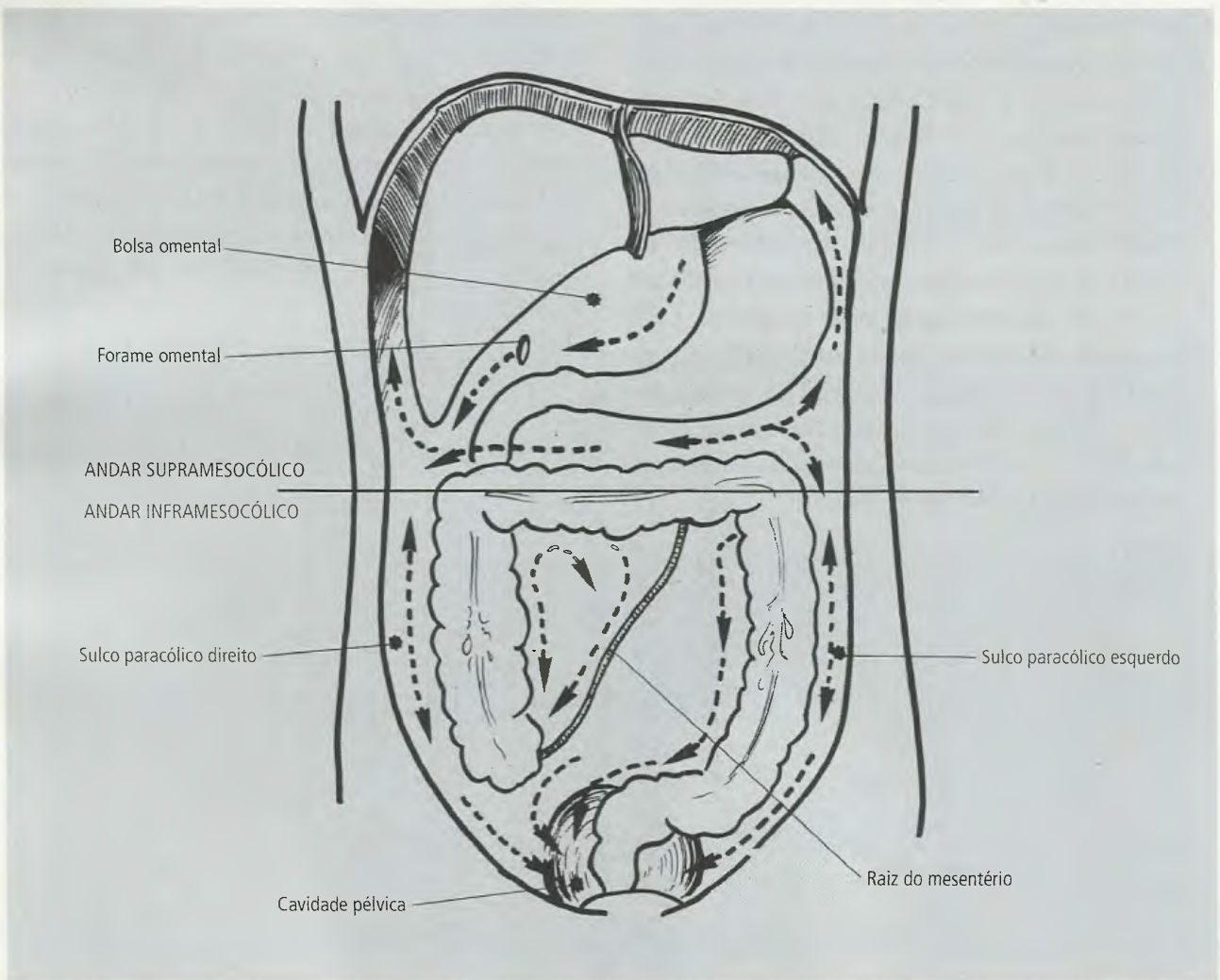


Fig. 22.37 Canais de escoamento da cavidade peritoneal.

2.2 – Omentos e Ligamentos

No início do desenvolvimento embrionário o intestino primitivo apresenta duas conexões com a parede do corpo. Posteriormente se prende a ela pelo amplo meso dorsal, que vai do esôfago terminal à parte cloacal do intestino posterior. Anteriormente prende-se pelo meso ventral, que existe na altura do esôfago terminal, estômago e parte inicial do duodeno.

O crescimento do fígado, entre as duas lâminas do meso ventral, afasta-as umas das outras, tranformando-as em peritônio visceral hepático. O que persiste do meso ventral forma:

- o **ligamento falciforme**, entre a parede anterior do abdome e o fígado. **A borda livre, inferior, do ligamento falciforme contém a veia umbilical que, após o nascimento, oblitera-se e forma o ligamento redondo do fígado** (Fig. 22.38);
- o **omento menor**, entre o fígado, superiormente, e a curvatura menor do estômago e a 1ª porção do duodeno, inferiormente. **A margem livre do omento menor, direita no adulto, contém o ducto colédoco, a a. hepática e a v. porta e constitui a parede anterior do forame omental, o qual dá acesso à bolsa omental**. O omento menor costuma ser dividido em **ligamentos hepatogástrico**, entre o fígado e o estômago, e **o hepatoduodenal**, entre o fígado e a 1ª porção do duodeno (Fig. 22.39);
- entre o fígado e o diafragma forma-se o **ligamento coronário**. Entre as suas duas lâminas, uma anterior (ou superior) e outra posterior (ou inferior) está a **área nua do fígado, não peritonizada**. As duas lâminas se encontram à direita, formando o **ligamento triangular direito**, e à esquerda, formando o **ligamento triangular esquerdo** (Fig. 22.40).

Como estas estruturas são todas derivadas de uma única, o meso ventral, são contínuas umas com as outras. Assim, o ligamento falciforme continua-se para a direita e para a esquerda, como a lâmina anterior do ligamento coronário, e a lâmina posterior deste se continua como o omento menor. Daí alguns autores afirmarem ser o ligamento triangular esquerdo formado pelas lâminas esquerdas do ligamento falciforme e do omento menor.

Parte do meso dorsal vai-se acolar ao peritônio parietal posterior primitivo em conseqüência do crescimento, do pregueamento e da rotação que o intestino primitivo sofre durante seu desenvolvimento. O que persiste forma **o mesentério, os mesocolos transverso** e **sigmóide, o omento maior e os ligamentos gastrofrênico, gastroesplênico** e **esplenorrenal**:

- o **omento maior pende do estômago e passa anterior ao colo transverso**. Suas bordas laterais são

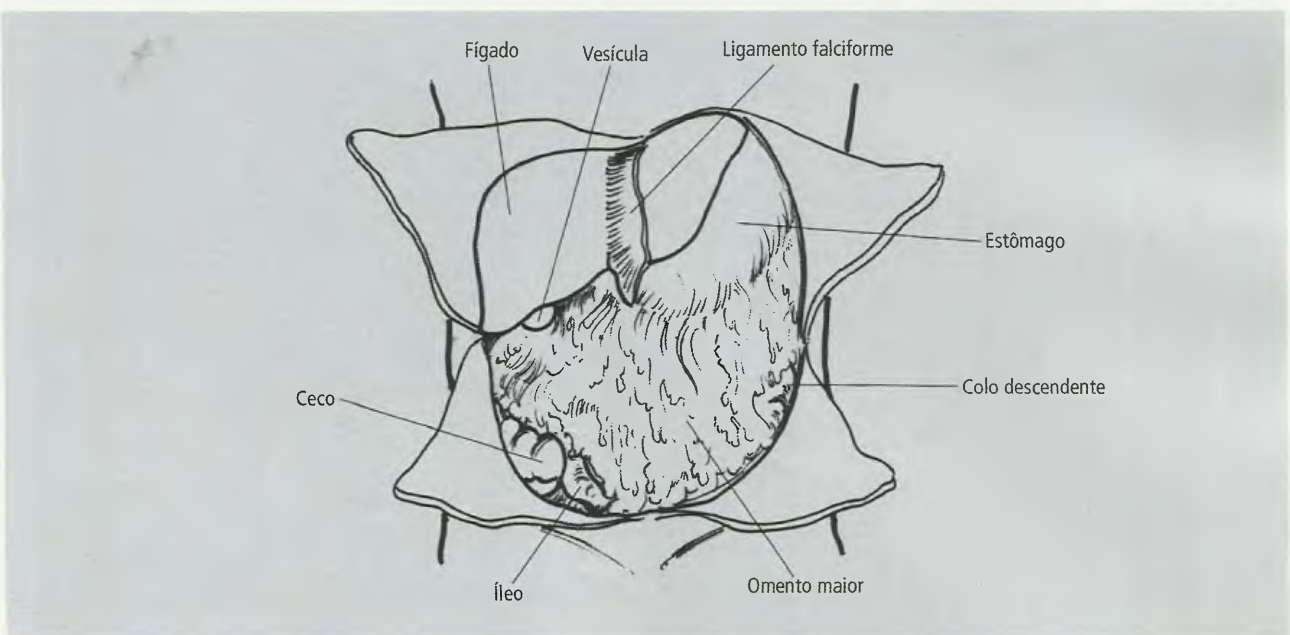


Fig. 22.38 A parede do abdome foi aberta, rebatendo-se os quatro retalhos.

livres, mas sua parede anterior, formada por duas lâminas peritoneais, curva-se posteriormente constituindo a parede posterior, que ascende para se fixar no colo transverso. No embrião está composto por quatro lâminas peritoneais (as duas anteriores e as duas posteriores), mas durante o desenvolvimento ocorre uma fusão, em grau variável, da parede anterior com a posterior, com o colo transverso e com o mesocolo transverso. **A parte resultante destas fusões, que vai do estômago ao colo transverso, é o ligamento gastrocólico** (Figs. 22.41 e 22.42);

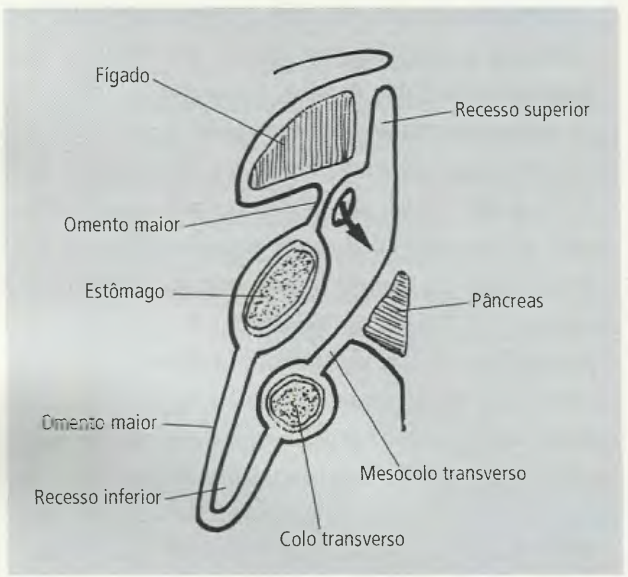


Fig. 22.39 Fixação do mesocolo transverso. A bolsa omental também etá representada neste corte sagital mediano com seus recessos. A seta mostra a comunicação entre a cavidade peritoneal e a bolsa omental através do forame omental.

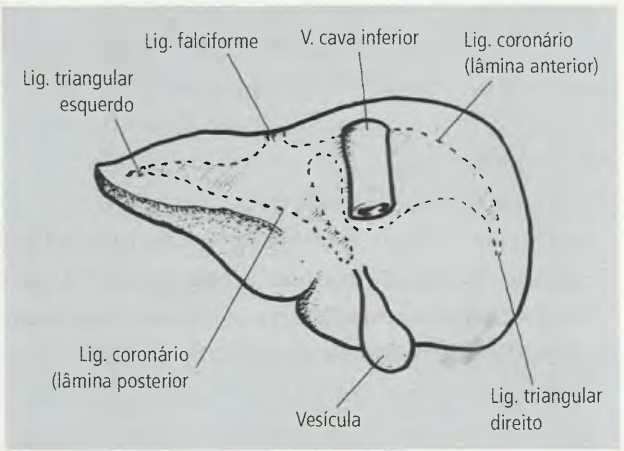


Fig. 22.40 Área nua do fígado (tracejada) e ligamentos do fígado.

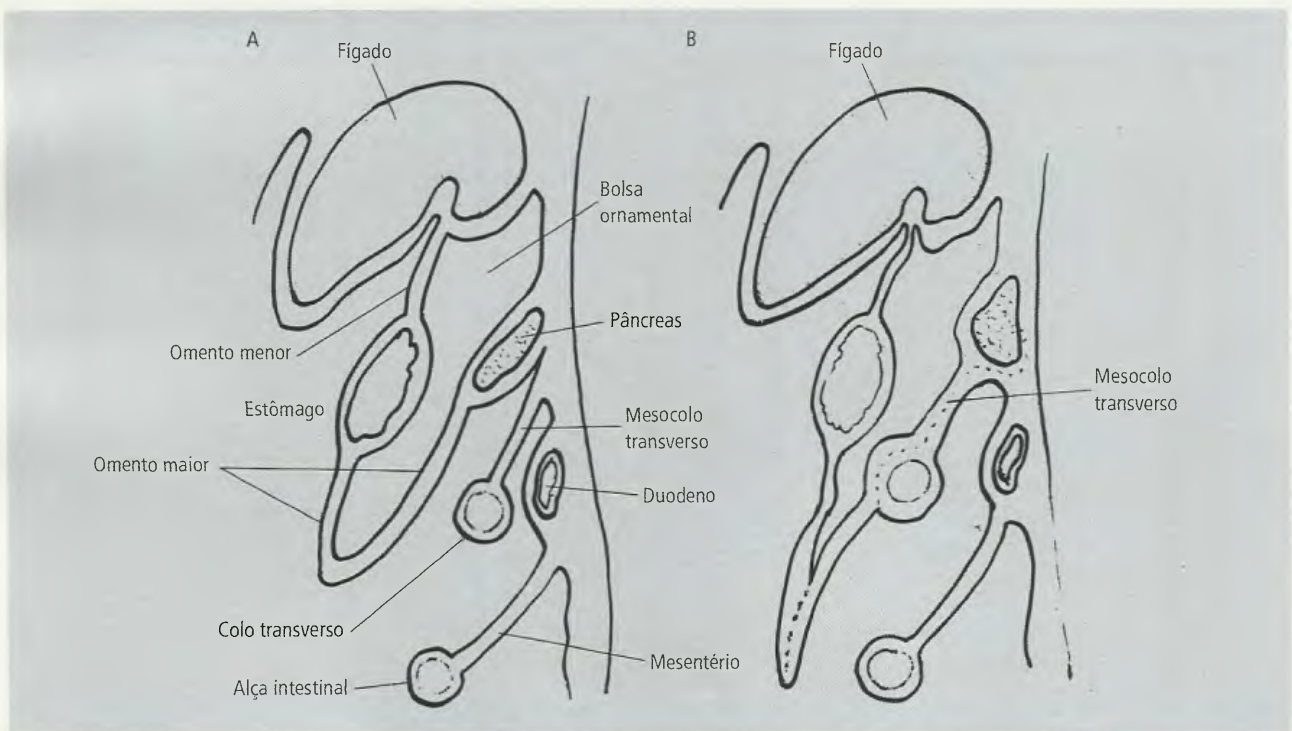


Fig. 22.41 Secção sagital para mostrar a formação do omento maior. Em A, ainda não ocorreu a fusão parcial da parede anterior do omento maior com a parede posterior, colo transverso e mescolo transverso (esquemático). Em B, a fusão já ocorreu.

- o **ligamento gastrofrênico** conecta o fundo do estômago e o esôfago abdominal ao diafragma;
- o **ligamento gastroesplênico** vai da curvatura maior do estômago ao baço, onde sua lâmina anterior se continua como o peritônio visceral deste órgão (Fig. 22.43);
- o **ligamento esplenorrenal** vai do baço ao peritônio parietal posterior relacionado com o rim esquerdo. É formado pela continuação do peritônio visceral do baço e pela lâmina posterior do ligamento gastroesplênico (Fig. 22.43).

2.3 – Bolsa Omental

Como conseqüência destas alterações que ocorrem com os órgãos e com os mesos ventral e dorsal, forma-se a **bolsa omental. Trata-se de um espaço virtual, amplo e irregular, situado em sua maior parte posterior ao estômago e omento menor**. É uma dependência da cavidade peritoneal com a qual se comunica através do **forame omental**. Este é limitado anteriormente pela borda livre do omento menor e posteriormente pelo peritônio parietal posterior que

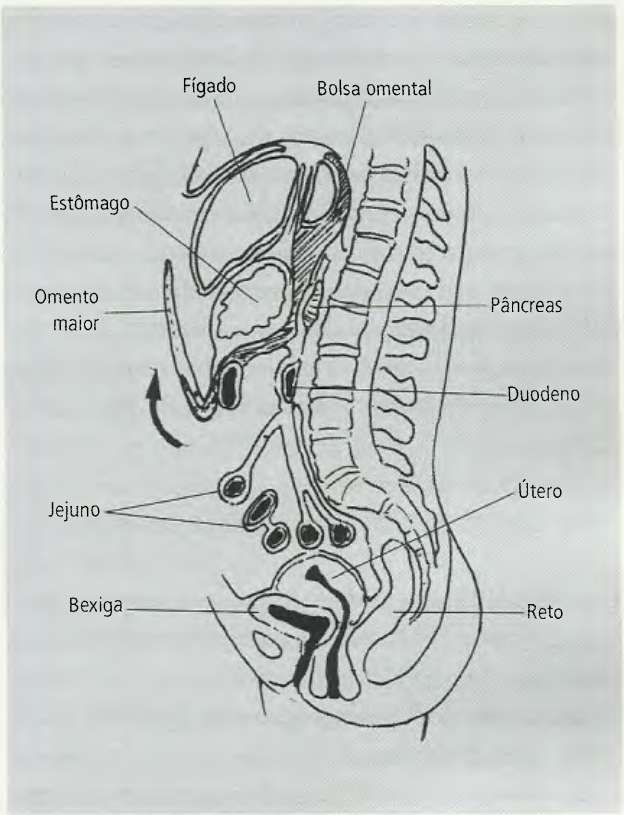


Fig. 22.42 O omento maior foi rebatido em direção ao estômago (seta) para visualizar alças intestinais. Repare a bolsa omental.

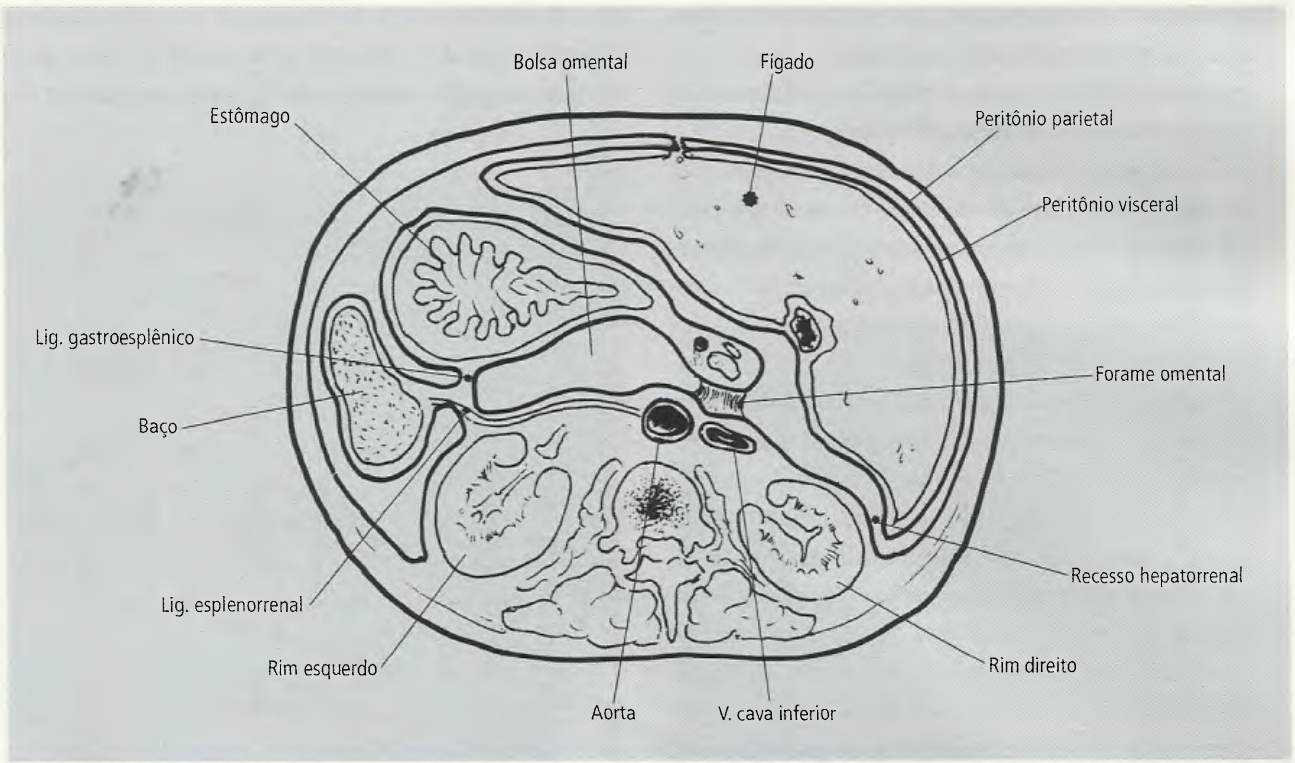


Fig. 22.43 Secção horizontal do abdome para mostrar a bolsa omental.

recobre a v. cava inferior. À esquerda, a bolsa omental é limitada pelos ligamentos gastroesplênico e esplenorrenal. Inferiormente se prolonga no recesso inferior da bolsa omental, entre a parede anterior e a parede posterior do omento maior. As dimensões deste recesso dependem do grau de fusão destas paredes (ver descrição do omento maior). Ocasionalmente o recesso inferior pode estar isolado do restante da bolsa omental pela presença de aderências. Superiormente a bolsa se continua entre o fígado e o diafragma como o **recesso superior da bolsa omental** (Figs. 22.39, 22.41 e 22.43).

2.4 – Características Funcionais

O peritônio é um verdadeiro órgão, com funções e patologias próprias. Das suas características funcionais, as principais são:

- **a secreção do líquido peritoneal**, que reduz o atrito entre as vísceras;
- **a resistência à infecção** pela ação dos macrófagos existentes no líquido peritoneal e também pela sua capacidade de confinar uma infecção. **Quando esta não é muito intensa, o peritônio, através, especialmente, do omento maior, que se desloca, isola-a por tamponamento e/ou aderência;**
- o acúmulo de gordura, em especial no omento maior, **que atua como reserva nutricional**;
- a absorção e a eliminação de substâncias para e da circulação, podendo ser utilizado em processos terapêuticos (**diálise peritoneal, administração de medicamentos**). Esta mesma propriedade explica a absorção de toxinas bacterianas nos casos de infecções graves que afetem o peritônio;
- **o peritônio é muito sensível, provocando dores intensas quando traumatizado, descolado ou fortemente distendido.** O peritônio parietal é inervado pelos nervos das paredes a ele adjacentes: a parte diafragmática pelos **nn. frênicos**, o restante pelos **nn. tóraco-abdominais e ramos do plexo lombossacral**. Os estímulos dolorosos do peritônio parietal podem ser relacionados diretamente com a região estimulada ou podem ser referidos, como, por exemplo, **a estimulação dolorosa da parte central do peritônio diafragmático, que é referida no ombro**. O peritônio visceral não apresenta inervação para a dor, mas sensações de distensão ou tração podem ser sentidas difusamente.

3.0 – ESÔFAGO, ESTÔMAGO E INTESTINOS

O canal alimentar está constituído pelo esôfago, pelo estômago e pelos intestinos. O esôfago é apenas um tubo condutor de alimentos ao passo que o estômago e os intestinos, juntamente com as glândulas anexas, fígado e pâncreas, estão relacionados com a digestão e absorção do alimento e com a excreção do material não digerido.

3.1– Esôfago Abdominal

As porções cervical e torácica do esôfago já foram descritas. O esôfago abdominal mede apenas 2 a 3 cm. Tendo atravessado o hiato esofágico do diafragma, une-se ao estômago no nível de sua curvatura menor (Fig. 22.44) e esta zona de transição é conhecida como **junção esofagogástrica**, alternativamente denominada **cárdia**. Neste ponto, estudos radiológicos mostram que há uma diminuição da velocidade do material deglutido antes que ele entre no estômago. **Função mais importante é a de funcionar como barreira para impedir o refluxo do conteúdo do estômago para o esôfago.** Tem havido, ao longo do tempo, considerável controvérsia em

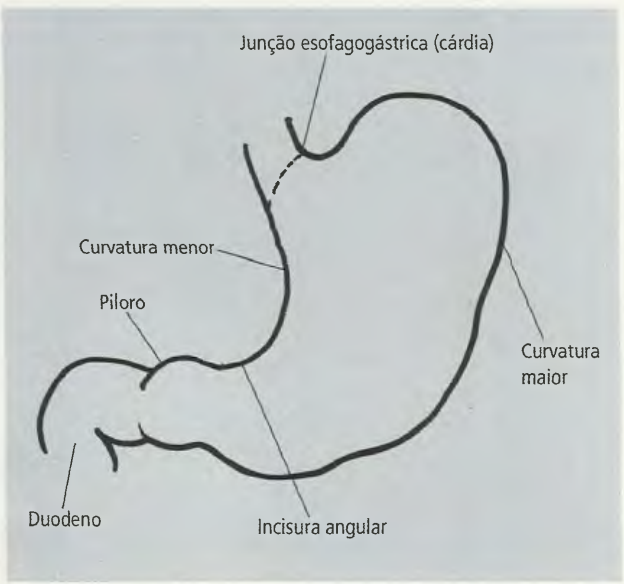


Fig. 22 44 Estômago.

relação à natureza desta barreira. As constatações clínicas, cirúrgicas e experimentais apontam como principal responsável a ação da musculatura intrínseca da região terminal do esôfago, mais especificamente da camada muscular interna, que agiria como um esfíncter, tendo-lhe sido sugerida a denominação de **esfíncter esofágico inferior**. É importante salientar que o reconhecimento deste mecanismo não exclui a participação de outros, tanto extrínsecos (pinçamento do esôfago pelo diafragma; pressão intra-abdominal) quanto intrínsecos (pregueamento da mucosa, com suposta ação valvular, e a alça muscular gástrica, constituída pelo cruzamento que as fibras musculares esofágicas da túnica interna fazem ao passarem para o estômago, onde irão formar as túnicas circular e oblíqua da musculatura gástrica). Autores defendem a existência, ao nível do cárdia, de um mecanismo de fechamento e abertura ativos, o que caracterizaria um **piloro gatroesofágico**, e não apenas um esfíncter.

O retardo anormal da passagem de material deglutido para o estômago, por falta de relaxamento da musculatura lisa nesta zona de transição do sistema digestório, conhecida como **acalasia do esôfago**, resulta em dilatação da porção torácica do esôfago, o **megaesôfago**, que se segue à perda de peristaltismo da porção torácica do esôfago.

A junção esofagogástrica é inervada pelos nervos esplâncnicos (do plexo celíaco, por intermédio do plexo gástrico esquerdo e outros plexos adjacentes) **e pelos troncos do vago**. Algumas fibras sensitivas estão também presentes, provavelmente, relacionadas com a sensação dolorosa.

3.2 – Estômago

O alimento deglutido deixa o esôfago e penetra no estômago através do cárdia. O estômago pode ser definido como um saco fibromuscular capaz de acumular material nutritivo e passá-lo ao duodeno depois de parcialmente digerido. Para cumprir esta função ele secreta o suco gástrico e os hormônios. Em pequeno grau, tem também a função de absorção de água e alguns medicamentos.

O estômago situa-se na parte superior da cavidade abdominal, inferiormente ao diafragma e fígado, e está separado da parede abdominal posterior apenas pela bolsa omental. **Inicia-se no nível de junção esofagogástrica ou cárdia, estendendo-se para a direita e inferiormente, onde termina no duodeno, no nível da junção gastroduodenal ou piloro** (Fig. 22.44). O estômago é um órgão peritonizado, o que lhe confere grande mobilidade; não é possível afirmar que tem uma posição fixa, pois ela varia com o tipo constitucional, com a postura, com a respiração e com o estado de repleção ou esvaziamento da víscera. Na posição ereta e vazio, ele geralmente **tem a forma da letra J** (Fig. 22.45), o que também ocorre nos indivíduos longilíneos. Nos indivíduos brevilíneos é mais freqüente a forma em **"chifre de novilho"**. Após uma refeição copiosa, pode alcançar a pelve.

O estômago pode ser dividido de duas maneiras: macroscópica e estruturalmente. Nesta última divisão, leva-se em conta a localização das glândulas gástricas. A Fig. 22.44 mostra as **curvaturas maior e menor do estômago**. A maior acha-se à esquerda, tende a ser convexa e é muito mais longa. A menor está à direita, e tende a ser côncava. **Ambas estendem-se do cárdia ao piloro.** A curvatura menor apresenta, em geral, uma depressão, a **incisura angular**, na sua parte mais inferior. Além disso, duas paredes podem ser consideradas no estômago: anterior e posterior. As regiões do estômago são (Fig. 22.46):

- **o fundo gástrico é a parte do estômago situada acima do nível de entrada do esôfago.** Contém geralmente ar deglutido e é, portanto, visível em radiografias simples desta região (sem uso de contraste

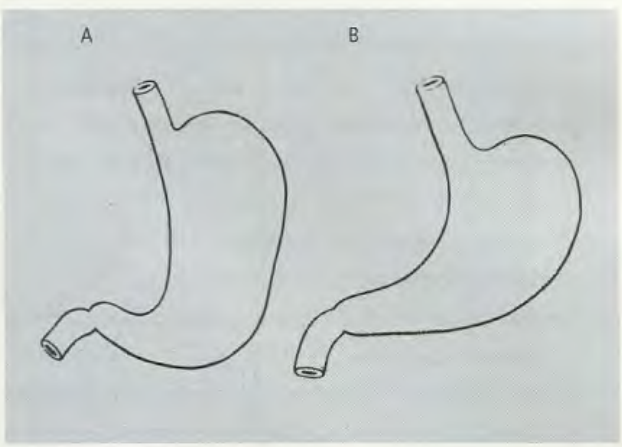


Fig. 22.45 Estômago em "J" em "chifre de novilho".

ingerido). A presença de ar no fundo do estômago é também responsável pelo som timpânico na percussão desta região. Em radiologia, o arco do fundo gástrico é denominado **fórnice gástrico**;

- **o corpo gástrico, parte maior do estômago, situa-se entre o fundo e a parte pilórica.** Não há linha externa de demarcação entre corpo e fundo ou entre corpo e parte pilórica. Geralmente a linha que separa o corpo da parte pilórica é uma linha oblíqua que parte da junção dos três quintos superiores com os dois quintos inferiores da curvatura menor e alcança a curvatura maior;
- **a parte pilórica segue-se ao corpo do estômago e estende-se até o piloro.** É comum distinguir-se um **antro pilórico**, parte inicial e mais dilatada, e um **canal pilórico**, parte final e mais estreitada. O piloro (que significa porteiro) marca o ponto de transição gastroduodenal. Descreve-se, nesta região, um mecanismo muscular de fechamento e abertura capaz de controlar a passagem do conteúdo gástrico para o duodeno, através do **óstio pilórico**, e, ao mesmo tempo, impedir o refluxo do conteúdo duodenal para o estômago. Este mecanismo é denominado **esfíncter pilórico**. Numerosos trabalhos têm sido registrados na literatura sobre o piloro. Boa parte deles defende a existência do mecanismo ativo de abertura e fechamento. Outros afirmam que o piloro e o duodeno agem como uma única unidade funcional, mais do que como um esfíncter verdadeiro, e não constituem um mecanismo de barreira. Para estes últimos autores, o piloro está, normalmente, aberto, mas se contrai com as contrações do antro até que o bolo alimentar tenha sido reduzido em tamanho e seja permitida sua passagem para o duodeno. **A veia pré-pilórica, às vezes calibrosa, está freqüentemente presente no nível da junção gastroduodenal e constitui ponto de referência para os cirurgiões.**

O estômago, com base na presença dos diversos tipos de glândulas gástricas, é dividido em (Fig. 22.46):

- **cárdia:** onde estão as glândulas cárdicas;
- **fundo e corpo:** onde estão as glândulas gástricas propriamente ditas;
- **parte pilórica:** correspondendo ao **antro** e ao **canal pilórico**, onde estão as glândulas pilóricas.

As relações do estômago dependem amplamente de sua posição, que é variável, como já foi dito. As que são apontadas aqui são as mais freqüentes. Anteriormente o estômago está relacionado com o lobo esquerdo do fígado, com o diafragma e com a parede anterior do abdome. Posteriormente acham-se o diafragma, a glândula supra-renal esquerda, o pâncreas, parte do rim esquerdo e mesocolo transverso. A face posterior do estômago está separada destas estruturas pela bolsa omental. No entanto, uma pequena área da parede posterior do estômago, nas proximidades do cárdia, é desprovida de revestimento peritoneal e está em contato direto com o pilar esquerdo do diafragma. **Esta área desperitonizada é denominada área nua do estômago.** O baço também mantém relação com o estômago, em geral com a parte superior da curvatura maior.

A parte do omento menor, estendida entre o fígado e o estômago, é denominada **ligamento hepatogástri-**

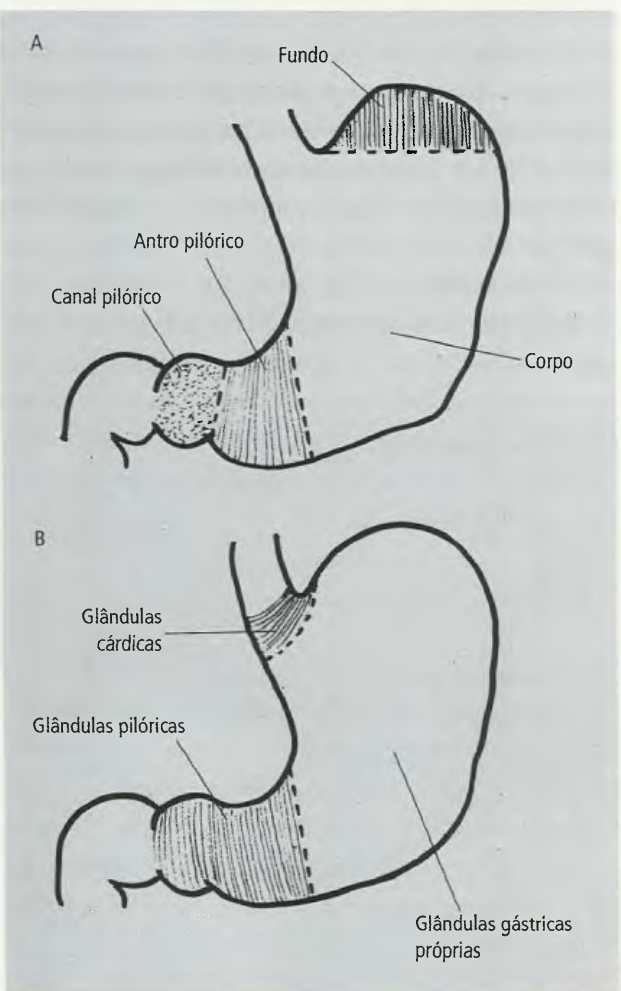


Fig. 22.46 Divisão do estômago.

co. As duas lâminas do omento separam-se na curvatura menor do estômago, revestem as paredes anterior e posterior do órgão (com exceção da área nua) e voltam a encontrar-se na curvatura maior. As duas lâminas continuam para a esquerda, a partir da curvatura maior, com as denominações de **ligamentos gastrofrênico** e **gastroesplênico**. Da parte inferior da curvatura maior, as duas lâminas prologam-se inferiormente como a anterior das duas lâminas do **omento maior** (Fig. 22.39). O revestimento peritoneal da face anterior do estômago continua-se superiormente, por uma curta distância, no contorno anterior do esôfago.

O estômago vazio apresenta uma mucosa com dobras, as **pregas gástricas**, mais evidentes ao longo da curvatura menor (**canal gástrico**), que tendem a dirigir os líquidos ingeridos ao longo desta curvatura, em vez de deixar que se espalhem em todo o corpo do estômago. **Isto justifica o fato de que a ingestão de material corrosivo afeta, em particular, a curvatura menor.** A absorção de material no estômago é pequena; é provável que sua principal função seja a digestão enzimática. Inclusive o estômago não é um órgão indispensável à vida. O bolo alimentar é transformado no estômago em uma mistura pastosa, denominada quimo, que é impelida para o duodeno.

3.2.1 – Irrigação do Estômago

A irrigação do estômago (Fig. 22.47) origina-se direta, ou indiretamente, do tronco celíaco, ramo da aorta abdominal. Cinco pedículos podem ser reconhecidos:

- a **a. gástrica esquerda**, que é ramo do **tronco celíaco**, tem primeiro um trajeto ascendente e para a esquerda. Alcança o estômago no nível do cárdia e aí origina alguns ramos para o esôfago e para a região do cárdia. **Curva-se, então, inferiormente e acompanha a curvatura menor do estômago para, em geral, anastomosar-se com a a. gástrica direita por inosculação.** No seu trajeto na curvatura menor emite numerosos ramos para as faces anterior e posterior do estômago que se originam, aproximadamente, em ângulo reto com o vaso de origem;
- a **a. gástrica direita**, que é ramo da **a. hepática comum** (do tronco celíaco), pode originar-se também da a. hepática própria. Corre, inferiormente, em direção à curvatura menor do estômago, que acompanha, e se anastomosa com a a. gástrica esquerda. Emite, como esta última artéria, ramos para as faces anterior e posterior do estômago;
- a **a. gastromental direita**, que é ramo terminal da **a. gastroduodenal**. Esta, por sua vez, resulta da divi-

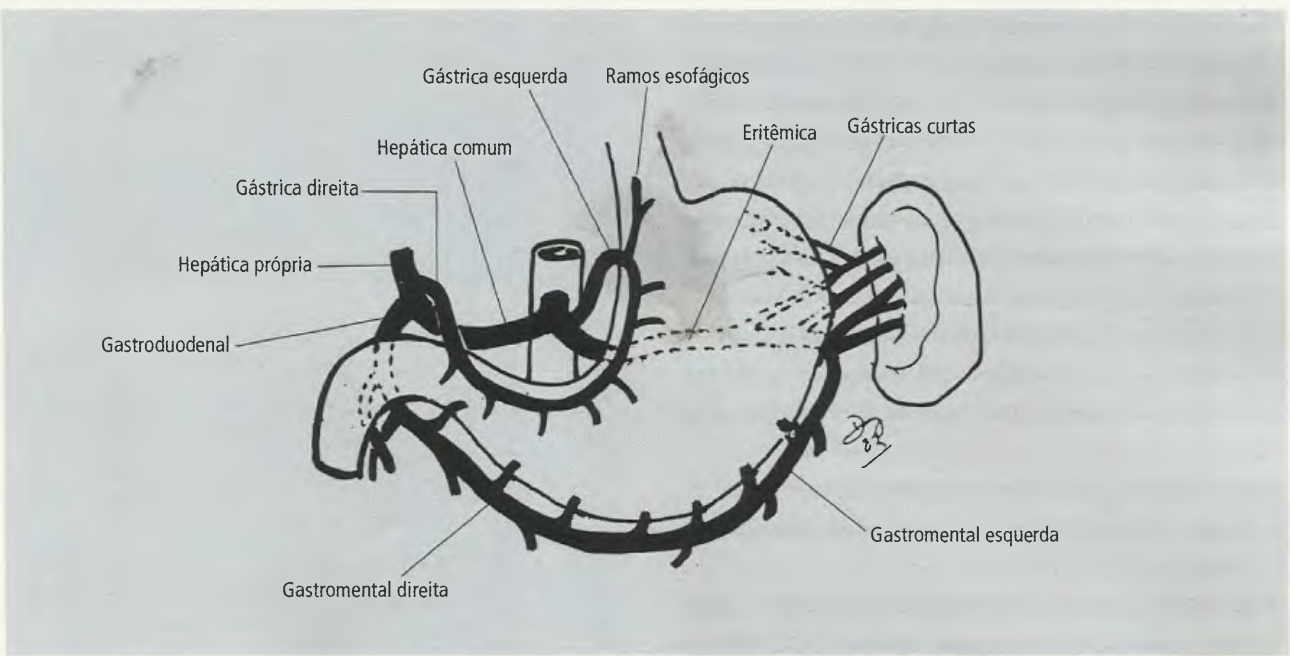


Fig. 22.47 Irrigação do estômago.

são da **a. hepática comum** em **aa. gástrica direita**, **hepática própria** e **gastroduodenal**. Acompanha a curvatura maior do estômago, anastomosa-se com a **a. gastromental esquerda** e fornece ramos para as faces anterior e posterior do estômago e para o omento maior;

- a **a. gastromental esquerda**, que se origina da **a. esplênica**, um dos ramos do **tronco celíaco**, corre ao longo da curvatura maior do estômago e **anastomosa-se com a a. gastromental direita**. Fornece ramos para as faces anterior e posterior do estômago e para o omento maior;
- as **aa. gástricas curtas**, que se originam da **a. esplênica** ou de ramos desta, são pouco calibrosas e irrigam a face posterior do fundo do estômago.

Não só as artérias que correm nas curvaturas maior e menor do estômago se anastomosam, como foi descrito, mas também seus ramos, nas faces anterior e posterior do estômago, mantêm amplas anastomoses. Estas numerosas anastomoses são denominadas **intramurais**, pois estão localizadas na própria espessura da parede do órgão. Mesmo a ligadura de todos os pedículos de irrigação do estômago, com exceção de um deles, não impede que a irrigação da víscera se faça com eficiência.

3.2.2 – Drenagem do Estômago

As veias do estômago acompanham as artérias, mas não terminam num vaso comum antes de afluir à **veia porta**. Existe muita variação no término dessas veias, mas, em geral, **as vv. gástricas direita e esquerda desembocam diretamente na v. porta; a gastromental direita drena, tipicamente, para a v. mesentérica superior; e as vv. gastromental esquerda e gástricas curtas desembocam na v. esplênica ou em suas tributárias.**

Os linfáticos do estômago drenam para linfonodos situados ao longo das artérias que o irrigam e se tem reconhecido pelo menos quatro áreas de drenagem (Fig. 22.48):

- **ao longo da curvatura menor, exceto a parte pilórica**, drenando para os **linfonodos gástricos esquerdos** (Fig. 22.48 – 1);
- **ao longo da curvatura maior do estômago, incluindo a maior parte da região pilórica.** Os linfáticos desta área drenam para os **linfonodos gastromentais direitos** e **linfonodos pilóricos**, estes últimos situados anteriormente à cabeça do pâncreas e também denominados **subpilóricos**. Os linfonodos de drenagem desta área são freqüentemente envolvidos no carcinoma do estômago, por ser a região pilórica a sede mais comum desta patologia (Fig. 22.48 – 2);
- **a região esquerda da curvatura maior**, cujos linfáticos drenam em parte para os **linfonodos gastromentais esquerdos e em parte para os linfonodos pancreáticos e esplênicos.** Estes últimos estão situados ao longo da a. esplênica e do hilo do baço (Fig. 22.48 – 3);
- **a parte pilórica do estômago na curvatura menor**, cujos linfáticos drenam para os **linfonodos gástricos direitos** (Fig. 22.48 – 4).

Estes quatro grupos de linfonodos são barreiras intermediárias, pois seus vasos linfáticos eferentes drenam para os **linfonodos celíacos** e destes, em última análise, para **o ducto torácico, através do tronco intestinal, que desemboca na cisterna do quilo**.

3.2.3 – Inervação do Estômago

O estômago recebe inervação do **plexo celíaco**, do **n. frênico esquerdo** e dos **ramos dos dois troncos vagais, anterior** e **posterior** (Fig. 22.49). O **tronco vagal anterior** deriva principalmente do vago esquerdo e corre na parede anterior do estômago, mais próximo da curvatura menor, fornecendo ramos para esta pare-

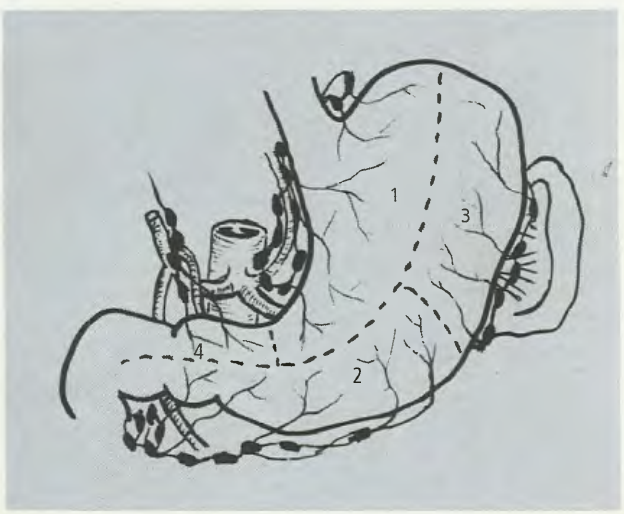


Fig. 22.48 Drenagem linfática do estômago.

de. O **tronco vagal posterior**, também correndo junto à curvatura menor, supre a parede posterior do estômago e emite um **ramo celíaco** calibroso, destinado a inervar os intestinos delgado e grosso até a flexura esquerda do colo. As fibras vagais são pré-ganglionares e a sinapse com fibras pós-ganglionares ocorre na parede da víscera, no nível dos plexos mioentérico e submucoso. A estimulação das fibras parassimpáticas aumenta a atividade peristáltica (motora) do estômago e ativa a secreção de hormônios capazes de ativar a secreção de ácidos pelas glândulas gástricas.

A inervação simpática do estômago é feita por fibras pós-ganglionares que fizeram sinapse com as pré-ganglionares no nível do gânglio celíaco e outros e inervam os vasos sangüíneos. É provável que sejam inibidoras da motilidade gástrica.

O estômago recebe também inervação sensitiva por fibras que estão contidas nos nn. vagos. Outras fibras aferentes, entretanto, têm trajeto desconhecido. **Um câncer de estômago pode desenvolver-se de maneira silenciosa, sem nenhuma manifestação de dor, o que, geralmente, não acontece com as úlceras gástricas. A sensibilidade dolorosa do estômago é ainda um assunto controvertido.**

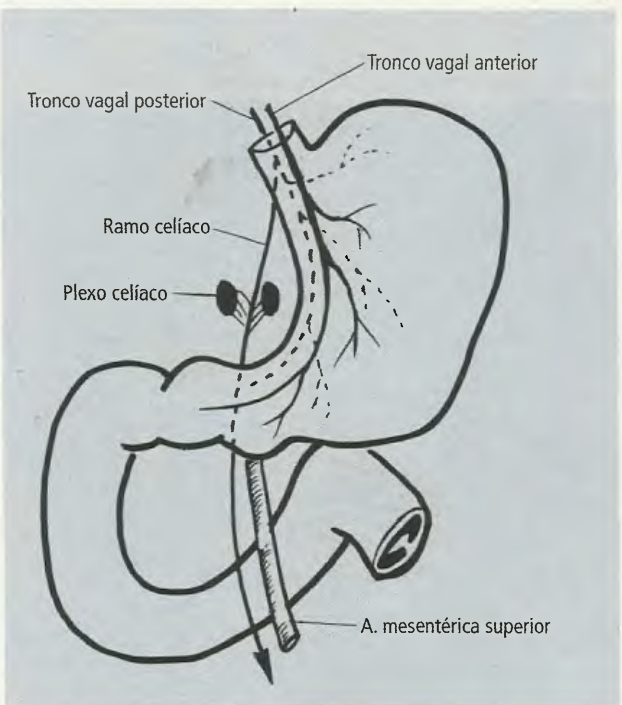


Fig. 22.49 Invervação do estômago.

3.3 – Intestino Delgado

O intestino delgado inicia-se na junção gastroduodenal (piloro) e termina na junção ileocecocólica, onde desemboca no intestino grosso. **As funções do intestino delgado incluem completar a digestão, a absorção e a secreção.** Três partes compõem o intestino delgado: o **duodeno**, mais curto e **quase todo retroperitoneal**, **portanto imóvel**, **na sua maior parte**; o **jejuno** (que significa vazio) e o **íleo** (que significa tortuoso). As duas últimas partes são longas, convolutas e peritonizadas, estando presas à parede posterior do abdome por uma prega peritoneal, o **mesentério**. O comprimento do intestino delgado varia de 5 a 8 m, com média de 6 m.

3.3.1 – Duodeno

Assim chamado por ter um comprimento equivalente à largura de "12 dedos", tem em média 26 cm e estende-se do piloro à flexura duodenojejunal. Embora variável, sua forma pode ser comparada à da letra C, abraçando com sua concavidade a cabeça do pâncreas (Fig. 22.50). Quatro partes são reconhecidas:

- **a 1ª parte (parte superior)** (Fig. 22.50 – 1) inicia-se no piloro e tem direção posterior e para a direita, terminando por curvar-se abruptamente (**flexura superior do duodeno**), com direção inferior, para continuar-se na 2ª parte (ou descendente). **A porção inicial desta 1ª parte é conhecida como parte livre do duodeno, pois é peritonizada e móvel**, seguindo todos os movimentos da parte pilórica do estômago. A esta parte móvel do duodeno está fixado o **ligamento hepatoduodenal** (do omento menor). **As relações mais importantes desta 1ª parte do duodeno são as posteriores, com o pâncreas, o colédoco e a v. porta** (Fig. 22.51);
- **a 2ª parte (parte descendente)** (Fig. 22.50 – 2) desce anteriormente aos vasos renais direitos e numa extensão variável do rim direito. Esta parte é toda retroperitoneal e, portanto, está coberta anteriormente pelo peritônio. Fígado, vesícula biliar, colo transverso e alças intestinais estão situados anteriormente. A raiz do mesocolo transverso cruza a 2ª parte do duodeno (Fig. 22.52). **O ducto pancreático, o ducto pancreático acessório e o ducto colédoco abrem-se nela.**

O colédoco e o ducto pancreático, freqüentemente, desembocam por uma abertura comum numa projeção mamilar interna do seu contorno posterior e medial, denominada **papila maior do duodeno** (Fig. 22.72). Eles podem-se unir em ducto único, antes da desembocadura no duodeno, constituindo a **ampola hepatopancreática**, ou podem estar lado a lado na ampola desembocando separadamente na papila duodenal maior. **Um dispositivo esfinctérico muscular circunda, seja a ampola, sejam os ductos colédoco e pancreático, com as denominações respectivas de esfíncter da ampola, esfíncter do colédoco e esfíncter do ducto pancreático.** Este último é, em geral, pouco desenvolvido. O ducto pancreático acessório, quando existe, desemboca na **papila duodenal menor**, situada superiormente (cerca de 2 cm) à papila duodenal maior;

- **a 3ª parte (parte horizontal)** (Fig. 22.50 – 3) corre para a esquerda, a partir da **flexura inferior do duodeno**, e cruza, anteriormente, a v. cava inferior, a aorta e os mm. psoas maiores, direito e esquerdo. **Os vasos mesentéricos superiores cruzam anteriormente esta parte do duodeno** (Fig. 22.50);
- **a 4ª parte (parte ascendente)** (Fig. 22.50 – 4) ascende sobre o m. psoas maior esquerdo e curva-se anteriormente para continuar-se no jejuno. O ponto de curvatura é a **flexura duodenojejunal**. Classicamente, descreve-se um **músculo suspensor do duodeno**, que do contorno posterior da flexura duodenojejunal se estende até o pilar direito do diafragma. Trabalhos recentes afirmam que a estrutura de sustentação descrita parte do contorno de todas as porções do duodeno, exceto da 1ª, e não apenas da flexura duodenojejunal. É possível, entretanto, que o m. suspensor do duodeno se fixe somente no nível da flexura duodenojejunal. Distinguem-se no m. suspensor do duodeno uma **parte frenicocelíaca** e uma **parte celíacoduodenal**.

3.3.1.1 – Irrigação, Drenagem e Inervação

As principais fontes de irrigação do duodeno são as aa. pancreaticoduodenais e a a. gastroduodenal. Desta última, ou de seus ramos terminais (as **aa. pancreaticoduodenais superiores**, **anterior** e **posterior**), originam-se as **aa. supraduodenal** e **retroduodenal** (Fig. 22.53) para a 1ª parte do duodeno. As outras partes são irrigadas pelas **artérias pancreaticoduodenais inferiores**, **anterior** e **posterior**. Estas a anastomosam na frente e atrás do duodeno-pâncreas para formar as **arcadas pancreaticoduodenais**, **anterior** e **posterior** (Fig. 22.53). **As artérias atingem o duodeno pela sua**

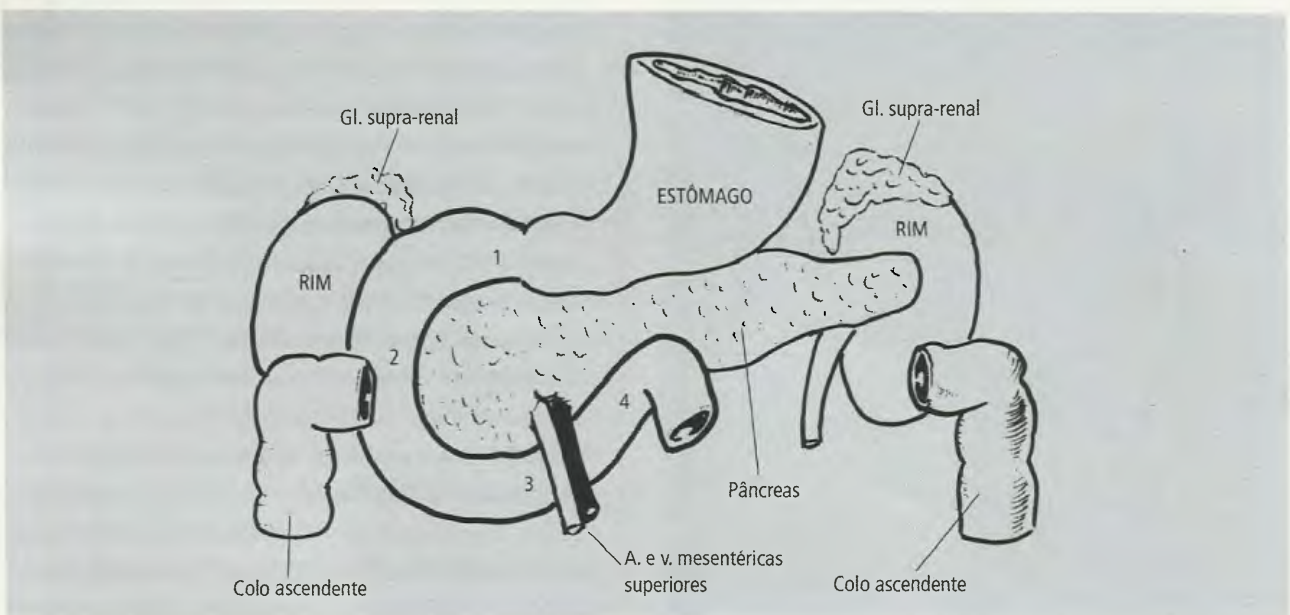


Fig. 22.50 Partes do duodeno.

concavidade. Por esta razão, uma incisão ao lado da margem direita da 2ª parte do duodeno mobiliza-o sem lesar sua irrigação.

As veias tendem a seguir as artérias, embora sejam mais variáveis. A **v. pré-pilórica é de interesse particular porque se situa anteriormente ao piloro e, por esta razão, é um ponto de referência para a localização da junção gastroduodenal.**

Os **linfáticos do duodeno** drenam para os grupos de linfonodos que foram descritos na drenagem linfática do estômago. Em última análise, drenam para o ducto torácico.

A **inervação** do duodeno não difere da inervação das outras partes do intestino delgado e com elas será analisada.

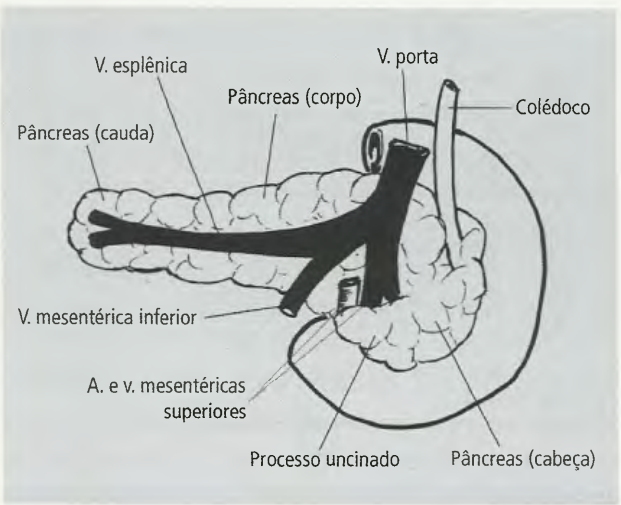


Fig. 22 51 Duodeno em vista posterior.

3.3 2 – Jejuno e Íleo

As duas últimas porções do intestino delgado constituem um tubo longo e notavelmente convoluto formando as alças intestinais. É praticamente impossível distinguir o jejuno do íleo no ponto de transição, embora possam ser apontadas diferenças características entre eles que prevalecem para os pontos extremos. Diz-se que os dois quintos proximais constituem o jejuno, ao passo que ao íleo correspondem os três quintos distais. **O jejuno inicia-se na flexura duodenojejunal e o íleo termina na junção ileocecocólica.** Ambos estão fixados à parede posterior do abdome pelo **mesentério.**

Esta prega peritoneal tem duas bordas: uma está fixada à parede posterior do abdome e constitui a **raiz do mesentério** (Figs. 22.41 e 21.54); a outra prende-se ao jejuno e ao íleo. **A raiz do mesentério mede cerca de 15 cm e estende-se obliquamente da flexura duodenojejunal, à esquerda, à articulação sacro-ilíaca direita.** O mesentério, a partir de sua raiz, abre-se em

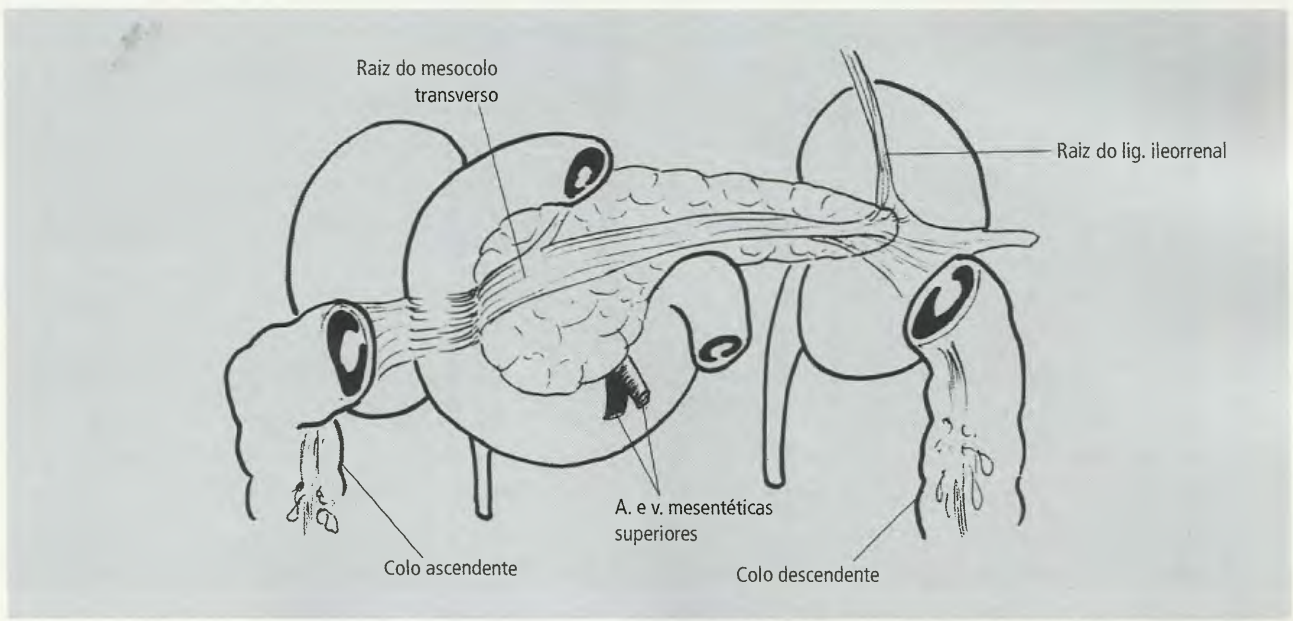


Fig. 22.52 Raiz do mesocolo transverso.

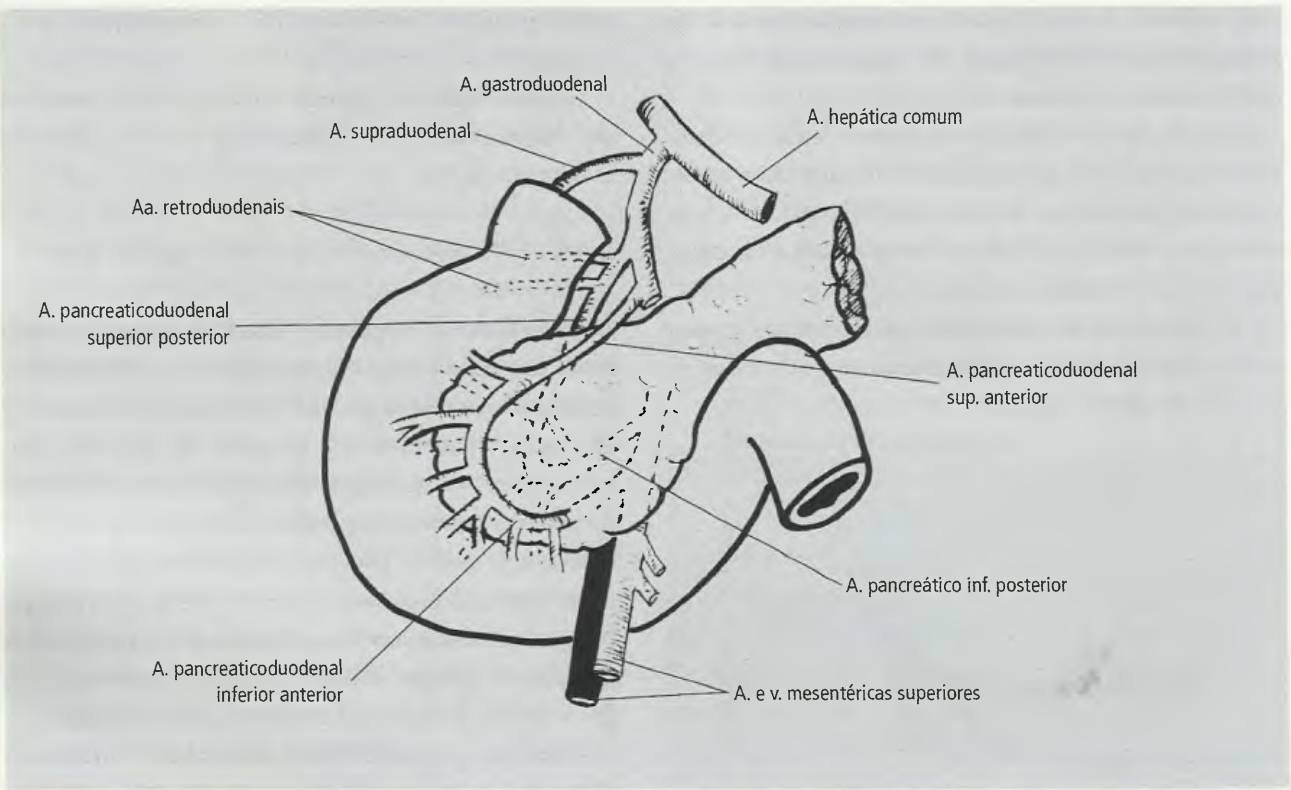


Fig. 22.53 Irrigação do duodeno. Nesta ilustração, a a.retroduodenal origina-se da a. pancreaticoduodenal superior posterior. Mais frequentemente, esta origem é da a. pancreaticoduodenal superior anterior ou da gastroduodenal.

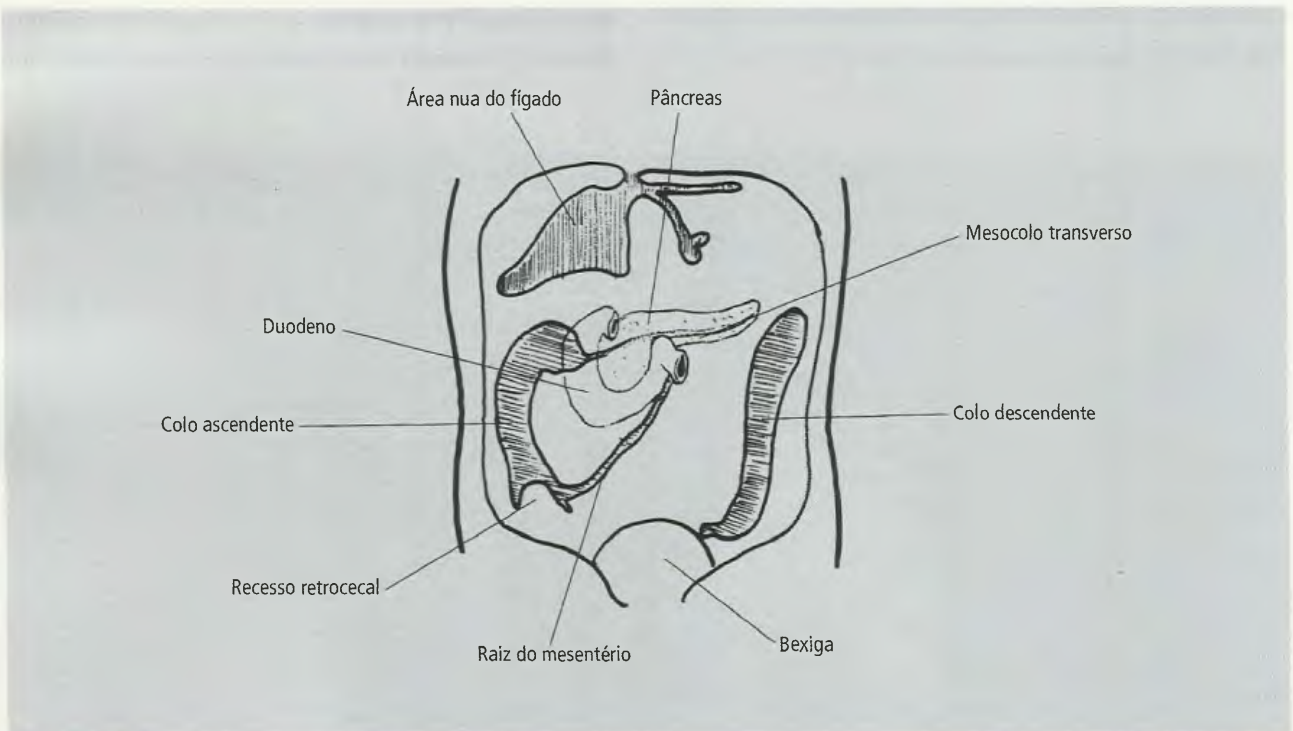


Fig. 22.54 Em chuleio, as áreas em que os colos ascendente e descendente estão em contato com a parede posterior do abdome. Observe também a fixação da raiz do mesentério e mesocolo tranverso.

leque, alcança o jejuno e o íleo e os envolve completamente. Por esta razão, as alças intestinais possuem extrema mobilidade e qualquer delas pode ocupar qualquer posição na cavidade abdominal. Geralmente, entretanto, as alças iniciais do jejuno tendem a situar-se no quadrante superior esquerdo e as finais do íleo ocupam o quadrante inferior direito. **Vasos e nervos correm entre as duas lâminas do mesentério.**

Diferente do que ocorre com o íleo, o jejuno está freqüentemente vazio, é mais calibroso e mais vascularizado (portanto, mais vermelho no vivente). As paredes jejunais são também mais espessas em virtude da presença de pregas circulares proeminentes, que no íleo são mais esparsas e atenuadas. **Este fato evidencia-se nas radiografias onde o jejuno aparece muito pregueado e o íleo, com um contorno mais liso e uniforme.**

Estas diferenças são mais evidentes quando se compara a porção inicial do jejuno com a terminal do íleo; é difícil distingui-los no ponto de transição.

Ocasionalmente, um remanescente da porção proximal do ducto onfalomesentérico (ou vitelo-intestinal) do embrião pode persistir no adulto e é conhecido com o nome de **divertículo do íleo**. Tem poucos centímetros de comprimento e está localizado na borda antimesentérica do íleo, a uma distância variável de sua desembocadura no intestino grosso. **A mucosa do divertículo é, usualmente, ileal, mas em quase 50% dos casos contém alguma mucosa gástrica ectópica. Sua importância clínica reside exatamente neste fato, pois, como a mucosa gástrica secreta ácido clorídrico, pode ocorrer ulceração da mucosa, responsável por sintomas digestivos aparentemente inexplicáveis.** A inflamação do divertículo (**diverticulite**) pode ser confundida com uma apendicite (inflamação do apêndice vermiforme).

3.3.2.1 – Irrigação, Drenagem e Inervação

A a. mesentérica superior é a principal fonte de irrigação para o jejuno-íleo (Fig. 22.55), embora também irrigue as porções distais do duodeno e parte do intestino grosso. O tronco principal da artéria passa anteriormente à parte horizontal do duodeno (3ª parte) para entrar na base do mesentério, correndo a seguir entre as duas lâminas que constituem aquela prega peritoneal. As **aa. jejunais e ileais, em número variável, originam-se da convexidade (contorno esquerdo) da a. mesentérica superior e não vão diretamente para o intestino, formando primeiramente uma série de arcadas mesentéricas** (Fig. 22.55). Os ramos destas arcadas podem formar outras arcadas antes que sejam emitidas as **artérias retas**, as quais alcançam a víscera para irrigá-la. A formação das arcadas está, provavelmente, relacionada com a mobilidade e, assim, as porções iniciais do jejuno, menos móveis, apresentam arcadas simples. Elas tornam-se mais complexas ao longo da maior parte do restante do mesentério. Não há anastomoses entre as artérias retas no nível do mesentério, mas elas existem no nível da víscera e, embora não sejam numerosas, são suficientes para nutrir vários centímetros de intestino. **Deste modo, a obstrução de uma arcada não é grave, mas as obstruções que afetem várias arcadas ou as aa. retas podem interferir seriamente na circulação e levarem a uma urgência cirúrgica.**

As veias acompanham as artérias e, em última análise, unem-se para formar a **v. mesentérica superior**, **uma tributária da v. porta**.

Os **vasos linfáticos** (Fig. 22.56) acompanham os vasos sangüíneos mesentéricos; são abundantes os linfonodos no mesentério, cujos vasos eferentes drenam para o ducto torácico. O fígado é o 1º órgão a ser envolvido pela disseminação do câncer do intestino (como também do estômago). **Na parede do intestino delgado os vasos linfáticos correm em ângulo reto com o longo eixo da víscera de modo que o câncer (ou tuberculose) que se difunde através deles tende a envolver o intestino determinando de forma precoce a sua obstrução.**

Duodeno, jejuno e íleo são inervados pelo sistema nervoso autônomo e possuem também inervação sensitiva (fibras viscerais aferentes). **O n. vago responde pela inervação parassimpática**, ocorrendo a sinapse entre as fibras pré e pós-ganglionares nos plexos submucoso e mioentérico, na intimidade da parede da víscera. As fibras vagais alcançam o intestino delgado (e também o intestino grosso) através do **ramo celíaco do vago** (Fig. 22.49) que se distribui seguindo o trajeto das artérias que irrigam o intestino delgado. **As fibras simpáticas pós-ganglionares são oriundas do plexo celíaco e do plexo mesentérico superior** e também acompanham as artérias para alcançar o intestino delgado.

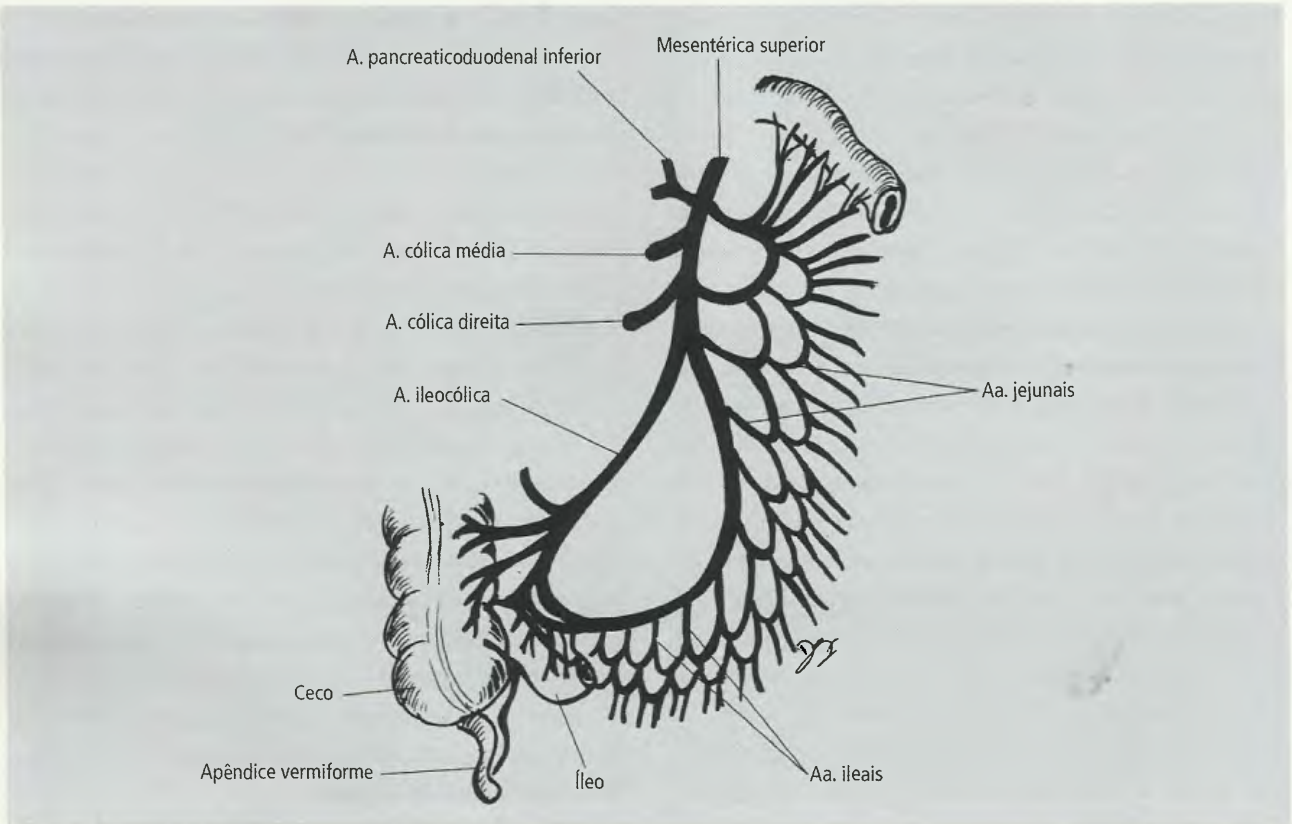


Fig. 22.55 Irrigação do jejuno e do íleo.

Fig. 22.56 Drenagem linfática do intestino delgado.

3.4 – Intestino Grosso

O intestino grosso está constituído das seguintes partes (Fig. 22.57): **ceco** e **apêndice vermiforme**, **colo ascendente** e **flexura direita do colo**, **colo transverso** e **flexura esquerda do colo**, **colo descendente**, **colo sigmóide**, **reto** e **canal anal**.

Embora estas partes formem um todo contínuo, o reto e o canal anal serão descritos no Capítulo 23, que trata da pelve, pois, topograficamente, é nela que estão situados. Como está implícito em sua denominação, o intestino grosso é mais calibroso que o intestino delgado. Esta afirmação, entretanto, não é sempre verdadeira: comumente, o colo descendente, quando vazio, após a defecação, é menos calibroso que o intestino delgado. A musculatura longitudinal da parede do intestino grosso apresenta-se condensada em três faixas: **as tênias do colo** (Fig. 22.57): **mesocólica**, **omental** e **livre. Estas se iniciam no ceco, no ponto de implantação do apêndice vermiforme, e correm ao longo de todo o colo até a porção proximal do reto onde**

deixam de existir. A tênia mesocólica é póstero-medial no ceco e nos colos ascendente e descendente, e póstero-superior no colo transverso; a tênia omental é ântero-superior no colo transverso e póstero-lateral no ceco e nos colos ascendente e descendente; a tênia livre está localizada póstero-inferiormente no colo transverso e anteriormente no ceco e nos colos ascendente e descendente. As tênias são mais evidentes no ceco e no colo ascendente e são difusas no colo sigmóide. A tensão provocada pelas tênias produz as **saculações do colo**, característicos da maior parte do intestino grosso. Provavelmente a formação das saculações depende também da atividade da musculatura circular da parede dos colos, pois nos indivíduos vivos elas modificam sua posição e desaparecem de tempo em tempo. Outra característica do intestino grosso é a presença dos **apêndices adiposos do colo**, pequenas massas de tecido adiposo envolvidas pelo peritônio e que se salientam na superfície do colo (Fig.22.58).

3.4.1 – Funções

As principais funções do intestino grosso são a formação, o transporte e a evacuação de fezes. Para cumpri-las, ele é dotado de mobilidade, capacidade de absorção de água e de secreção de muco.

A **mobilidade do colo**, diferente daquela do intestino delgado, traduz-se por "movimentos de massa", rápidos e vigorosos, associados com a formação de saculações. Eles tendem a mover o conteúdo para o colo sigmóide onde, geralmente, este conteúdo fecal é mantido até que se inicie a defecação. Os movimentos de massa ocorrem principalmente no colo transverso, de duas a três vezes ao dia.

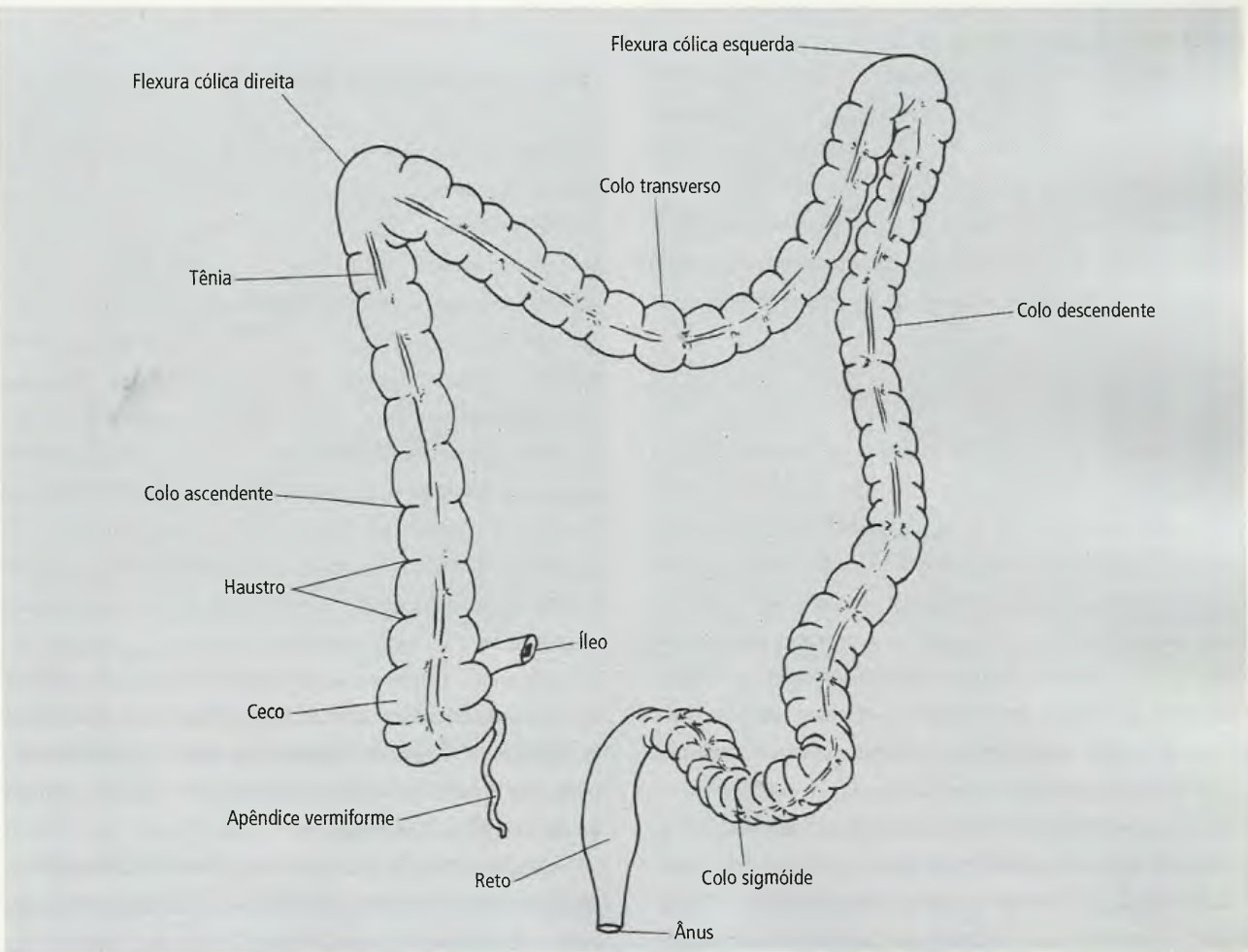


Fig. 22.57 Intestino grosso.

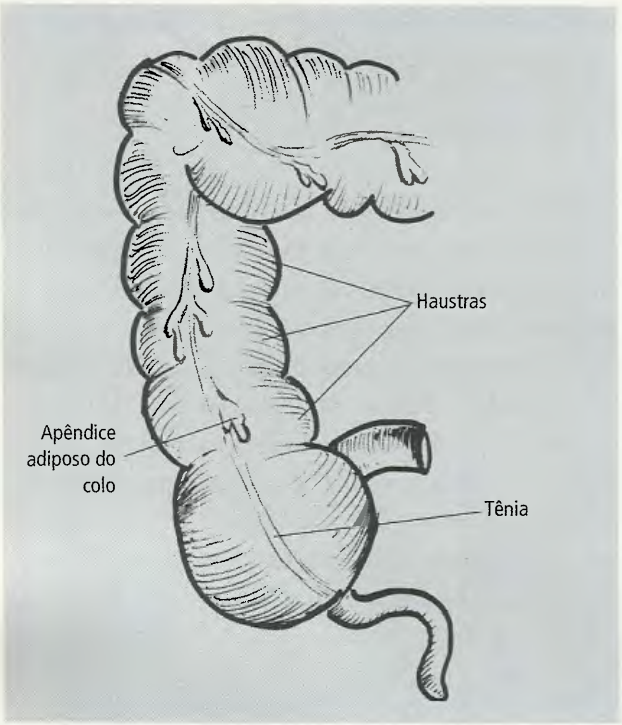


Fig. 22.58 Tênia cólica e haustra cólica.

A porção proximal do colo, até a flexura esquerda do colo, **absorve água** e **eletrólitos da massa pastosa** (quimo) que o íleo traz para o ceco.

O **muco secretado no intestino grosso protege a mucosa contra a injúria, dilui os agentes irritantes e interfere ou evita a absorção de muitas substâncias.**

3.4.2 – Ceco

A 1ª parte do intestino grosso é o ceco, situado abaixo do nível de desembocadura do íleo. Pode apresentar um **mesoceco**, que lhe confere mobilidade, mas, não raro, está fixado à parede posterior do abdome por duas pregas verticais, que se prendem de cada lado do seu contorno posterior e formam um **recesso retrocecal** (Fig. 22.54). **O ceco não apresenta apêndices adiposos, mas as tênias convergem para um ponto que, originalmente, representaria a sua ponta e do qual se projeta o apêndice vermiforme.** Com o desenvolvimento, o contorno anterior de ceco cresce, mais que os outros contornos, de modo que "a ponta" fica localizada, em geral, mais posteriormente (Fig. 22.59). O íleo abre-se no ceco, em geral póstero-medialmente. Freqüentemente, acima da porção terminal do íleo, está presente uma prega que se estende ao ceco na qual corre um ramo arterial (Fig. 22.59): é denominada **prega cecal vascular**. Posteriormente a ela forma-se uma pequena fossa, o **recesso ileocecal superior**. Uma 2ª **prega ileocecal** estende-se da borda antimesentérica da parte terminal do íleo ao ceco e base do apêndice. Entre esta prega e o mesoapêndice forma-se o **recesso ileocecal inferior**. Quando o ceco é aberto por uma incisão no seu contorno anterior ficam à mostra as desembocaduras do íleo e as do apêndice (Fig. 22.60).

O íleo forma uma projeção papilar para o interior do ceco que se denomina **papila ileal**, cônica, de aspecto lobulado quando em atividade e lisa quando em repouso ou na fase de relaxamento. O **óstio ileal** ocupa o ápice da papila. Às vezes, no vivente, a papila ileal é ladeada pelos **frênulos do óstio ileal** que apresenta dois **lábios**, **ileocólico** e **ileocecal**. Os frênulos nem sempre são iguais e ocorrem com maior freqüência em cadáveres que no vivente.

3.4.3 – Apêndice Vermiforme

Durante o desenvolvimento o apêndice vermiforme abre-se no ápice do ceco, mas, no adulto, ele o faz na parede póstero-medial do ceco, inferiormente à desembocadura do íleo. Possui um **meso-apêndice** que se estende entre o apêndice e o ceco e é bastante curto, de modo que o apêndice se apresenta pregueado ou enrolado sobre si mesmo. **A artéria apendicular corre no meso-apêndice** (Fig. 22.59). Em virtude da presença do meso-apêndice, o apêndice é móvel e **está provado que pode ocupar uma posição muito variável, sendo comum a retrocecal** (Fig. 22.61). A posição pélvica é também bastante freqüente. Um apêndice pélvico pode estar relacionado com o ureter, em ambos os sexos, e com a tuba uterina e o ovário, na mulher. A mucosa do apêndice está infiltrada com tecido linfóide. **A melhor maneira de localizá-lo é acompanhar uma das tênias (a tênia livre é, habitualmente, a mais conveniente), uma vez que ele está implantado no ceco no ponto de convergência das tênias.**

A inflamação do apêndice vermiforme é a **apendicite**, que requer intervenção cirúrgica de urgência para evitar complicações que podem advir da ruptura do órgão e contaminação de outras vísceras e do peritônio

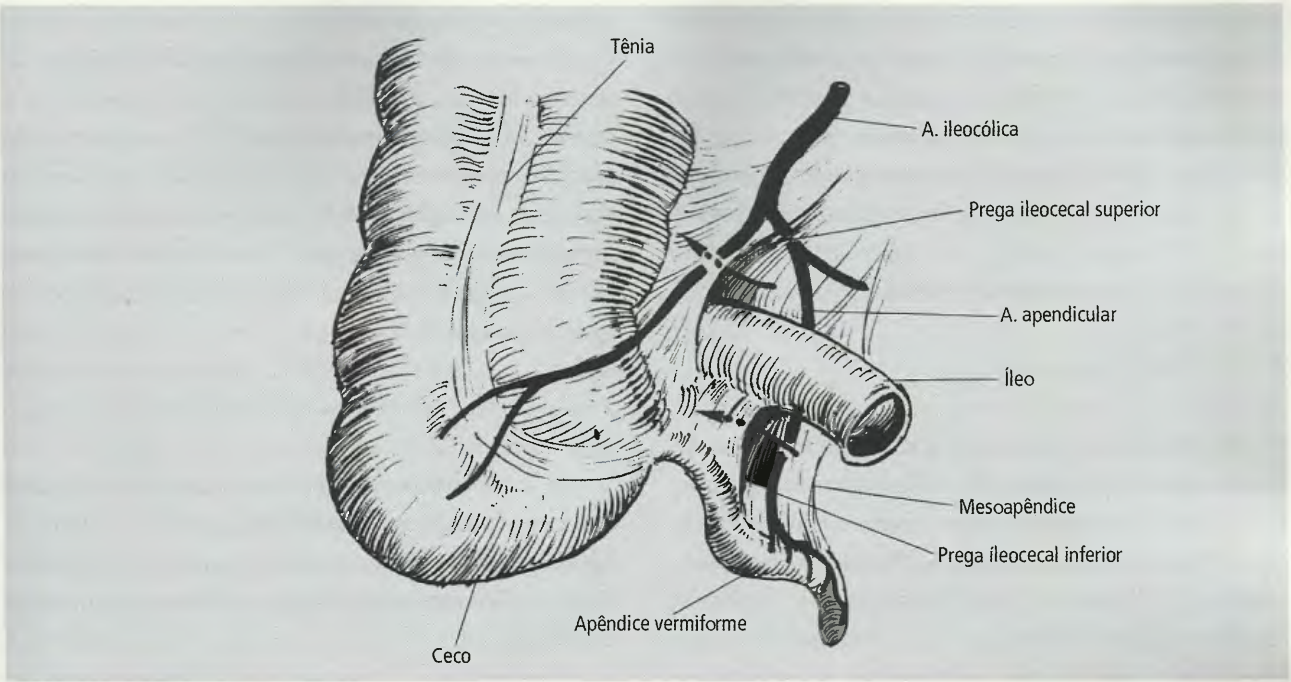


Fig 22.59 Pregas peritoneais associadas com a porção terminal do íleo e com o ceco. As setas indicam os recessos ileocecais superior e inferior.

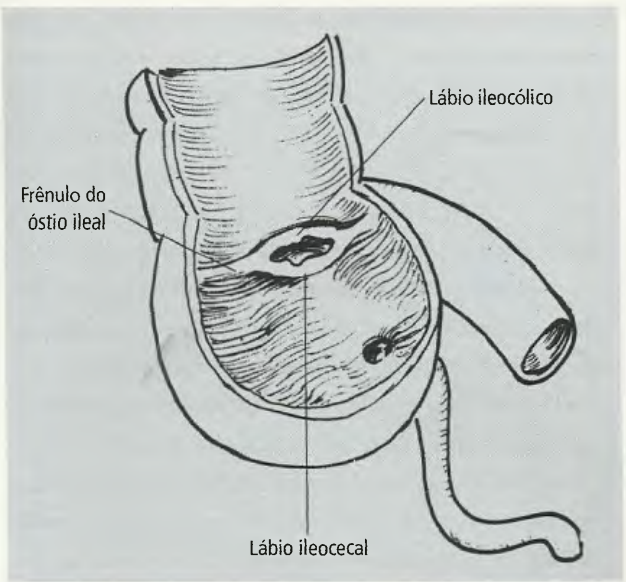


Fig. 22.60 Desembocadura do íleo no celo.

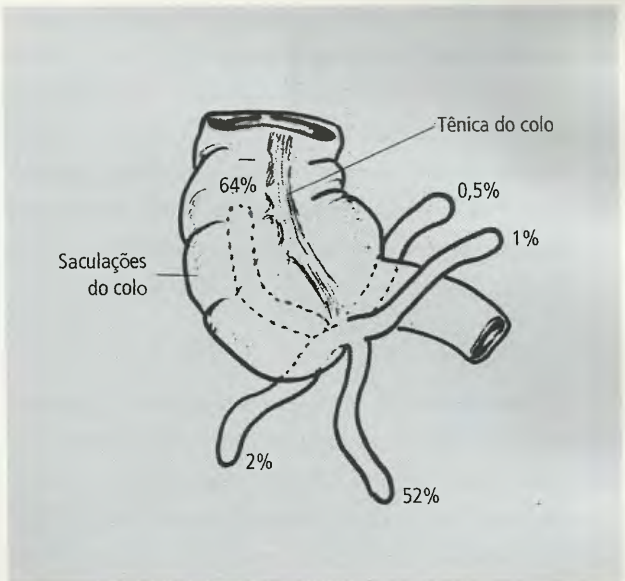


Fig 22.61 Localização do apêndice vermiforme (ver o texto).

(**peritonite**). A dor apendicular é referida no quadrante inferior direito do abdome. McBurney descreveu nesta região um ponto de maior sensibilidade à pressão, o **ponto de McBurney**, situado a 5 cm da espinha ilíaca anterior superior, na linha que se estende desta espinha ao umbigo, o que corresponde aproximadamente ao ponto de união dos terços lateral e médio desta linha.

3.4.4 – Colo Ascendente

O ceco é continuado pelo colo ascendente (Fig. 22.57), que se estende até a **flexura direita do colo**, anteriormente ao rim direito e em contato com o lobo direito do fígado. Uma prega peritoneal, o **ligamento frenocólico**, estende-se da flexura direita do colo ao diafragma,

mas a flexura desce com o fígado durante a inspiração. O peritônio reveste o colo ascendente nos contornos anterior, lateral e medial, mas não no posterior, isto é, geralmente não há um mesocolo ascendente, o que faz com que a mobilidade desta parte do intestino grosso seja praticamente nula ou extremamente reduzida. Entre o contorno lateral do colo ascendente e a parede abdominal situa-se o **sulco paracólico**.

3.4.5 – Colo Transverso

O colo transverso arqueia-se através do abdome, da flexura direita do colo à flexura esquerda do colo. Esta última é freqüentemente superior e mais aguda que a flexura direita e um **ligamento frenocólico** pode fixá-la ao diafragma. A parte direita do colo transverso relaciona-se posteriormente com o duodeno e o pâncreas, mas o restante apresenta relações extremamente variáveis.

Uma larga prega peritoneal, o mesocolo transverso (Fig. 22.34), **confere ao colo transverso extrema mobilidade.** Seu comprimento é tal que a víscera pode atingir um nível inferior ao das cristas ilíacas e mesmo chegar à pelve. Sua parte superior está aderida ou fundida com o omento maior e **os vasos sangüíneos, nervos e vasos linfáticos do colo transverso estão contidos entre as lâminas do mesocolo**.

3.4.6 – Colo Descendente

O colo descendente é vertical e **estende-se da flexura esquerda do colo até as proximidades da abertura superior da pelve**, onde se inicia o colo sigmóide. Como no colo ascendente, o peritônio reveste seu contornos anterior, medial e lateral, mas não o posterior que está em contato com a parede posterior do abdome. Deste modo, o colo descendente, desprovido de meso, é fixo. Raramente, entretanto, pode existir um mesocolo descendente. O **sulco paracólico** situa-se entre o seu contorno lateral e a parede do abdome.

3.4.7 – Colo Sigmóide

O colo sigmóide continua o colo descendente, mas, ao contrário deste, é bastante móvel em virtude da presença de um mesocolo sigmóde. A linha de inserção do mesocolo sigmóide forma um V invertido cujo ápice se localiza anteriormente ao ureter esquerdo e à divisão da a. ilíaca comum esquerda. O colo sigmóide descreve uma curva em S e sua posição varia com o estado de repleção: quando vazio pode estar contido inteiramente na pelve; quando cheio, sua maior parte está fora da pelve, usualmente em posição posterior às alças terminais do íleo.

3.4.8 – Reto

O **reto é a continuação do colo sigmóide** e, por sua vez, é continuado pelo **canal anal**, parte terminal do tubo digestório. Estas estruturas serão descritas no Capítulo 23, em razão de sua localização topográfica na pelve.

3.4.9 – Irrigação do Intestino Grosso

As artérias mesentéricas, superior e inferior, irrigam o intestino grosso. A a. mesentérica superior tem uma área de irrigação maior que inclui a parte terminal do íleo, e todo o intestino grosso até a flexura esquerda do colo (Figs. 22.62 e 22.63), além de fornecer ramos para o duodeno, pâncreas e intestino delgado. **Ela nasce 1 a 2 cm inferiormente ao tronco celíaco, posterior ao pâncreas e corre, com trajeto descendente, anteriormente à v. renal esquerda, ao processo uncinado do pâncreas e à 3ª parte do duodeno para entrar na raiz do mesentério, que percorre até a fossa ilíaca direita**. Seus ramos para o intestino grosso são os seguintes:

- a **a. ileocólica**, que é o mais inferior dos seus ramos e irriga a parte terminal do íleo, o ceco (**aa. cecais anterior** e **posterior**) e o apêndice vermiforme (**a. apendicular**). A a. apendicular corre no mesoapêndice;
- a **a. cólica direita**, que nasce, em geral, da a. mesentérica superior, mas pode originar-se da ileocólica. **Irriga o cólon ascendente**;
- a **a. cólica média**, que é o mais superior dos três ramos para o intestino grosso. Curva-se levemente para a direita e se divide em **ramos direito** e **esquerdo**. O ramo direito dirige-se para a flexura direita do colo (**a. da flexura direita**) e o esquerdo para a

flexura esquerda do colo. Deste modo, a **a. cólica média é a fonte de irrigação do colo transverso**.

A **a. mesentérica inferior** (Figs. 22.62 e 22.63) origina-se da aorta, alguns centímetros acima de sua bifurcação e tem trajeto descendente e para a esquerda. **Seu ramo mais superior é a a. cólica esquerda que irriga o colo descendente.** Duas **aa. sigmóideas** nascem da mesentérica inferior, em nível inferior à origem da cólica esquerda, e correm no mesocolo sigmóide **para irrigar o colo sigmóide**. Depois de emitir as aa. sigmóideas, a a. mesentérica inferior continua seu trajeto em direção à pelve, com o nome de **a. retal superior para irrigar o reto**.

As aa. que irrigam o intestino grosso se anastomosam criando assim um canal vascular contínuo, formado por uma série de arcadas que se estendem por toda a extensão da porção abdominal do colo. **Esta série de anastomoses é referida como arco justacólico** e constitui uma eficiente circulação colateral no caso de obstrução de qualquer dos ramos cólicos das aa. mesentéricas. O arco justacólico pode estar muito próximo da parede do colo ou a alguma distância dele; neste último caso pode haver uma arcada suplementar formada pelos ramos anastomóticos. **Das arcadas saem os ramos intestinais que penetram na parede do colo** (Fig. 22.63), tal como acontece no jejuno-íleo.

3.4.10 – Drenagem Venosa e Linfática do Intestino Grosso

As veias que drenam o intestino grosso acompanham as artérias e, em última análise, **são tributárias da v. porta, através das veias mesentéricas superior e inferior**. Devem ser mencionadas também pequenas veias retroperitoneais que drenam as regiões retroperitoneais do colo e se anastomosam com veias da parede posterior do abdome.

Numerosos **linfonodos paracólicos** distribuem-se ao longo do intestino grosso. **Os vasos linfáticos acompanham as artérias** e, portanto, aqueles que são

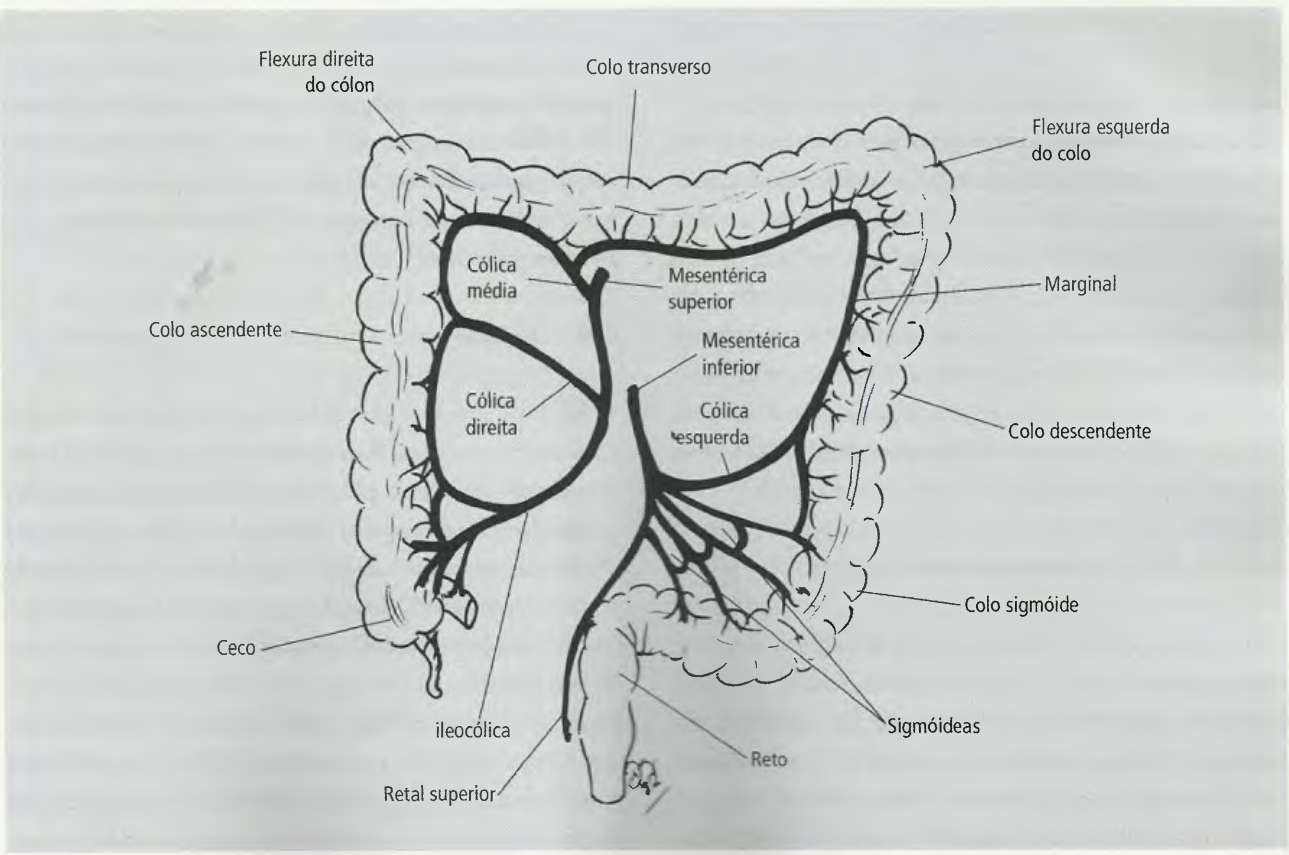


Fig. 22.62 Irrigação do intestino grosso. Observe os territórios de **irrigação das aa.** mesentéricas.

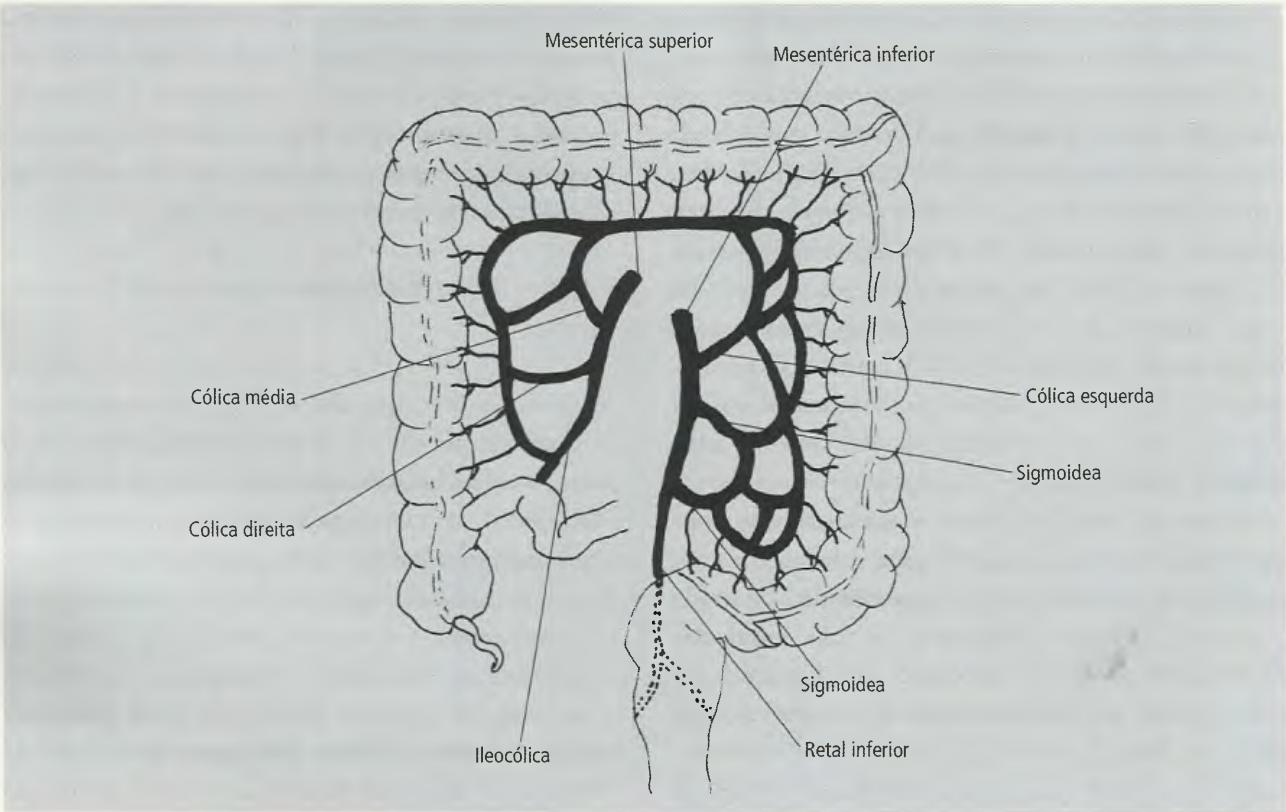


Fig. 22 63 Arcadas anastomóticas na irrigação do intestino grosso.

proximais à flexura esquerda do colo drenam para os **linfonodos mesentéricos superiores**, ao passo que os distais àquela flexura drenam para os **linfonodos mesentéricos inferiores**. À semelhança do intestino delgado, os linfáticos do intestino grosso estão dispostos perpendicularmente ao eixo maior deste, de tal forma que, quando acometidos por patologias, como o câncer, que se difundem através deles, precocemente levam à obstrução intestinal. **A exceção cabe ao reto** (Capítulo 23), **no qual os linfáticos se situam paralelos ao eixo maior deste e, portanto, a obstrução é tardia.**

3.4.11 – Inervação do Intestino Grosso

O intestino grosso recebe inervação autônoma e possui fibras sensitivas. Estas, ao que tudo indica, caminham pelos **nn. esplâncnicos. As fibras parassimpáticas são vagais.** Elas alcançam o plexo celíaco pelo **ramo celíaco do tronco vagal posterior**, que também atinge o plexo mesentérico superior, no nível da origem da **a. mesentérica superior. Daí as fibras são distribuídas para o intestino delgado e para o intestino grosso até a flexura esquerda do colo. Entretanto, a inervação parassimpática para o colo descendente e sigmóide deriva dos nervos esplâncnicos pélvicos (de origem sacral).**

4.0 – FÍGADO

O fígado é a maior glândula do corpo e ocupa o hipocôndrio direito. **Sua secreção exócrina, a bile, é conduzida ao duodeno pelas vias biliares, mas a maior parte dos produtos das células hepáticas é lançada diretamente na circulação sangüínea e é considerada sua secreção endócrina.** Ao nascimento ele corresponde a 5% do peso total do corpo. Com o desenvolvimento, o ritmo de crescimento diminui reduzindo-se simultaneamente o metabolismo, de modo que no adulto ele representa 2,5% do peso do corpo. Por ser altamente vascularizado (um quinto do seu volume é sangue), sua consistência é mole. É também um órgão friável porque possui pouco tecido conjuntivo.

Os sais biliares contidos na bile secretada pelo fígado auxiliam na digestão e na absorção da gordura e retornam ao fígado, através da circulação porta, para a reexcreção. Além disso, **o fígado exerce papel importante na síntese de proteínas, no metabolismo, nos mecanismos de desintoxicação e no armazenamento de ferro, cobre, vitaminas e glicogênio; é um formador de células sangüíneas no feto**. Sua atividade está diretamente relacionada ao recebimento de sangue do canal alimentar através da v. porta. Trata-se de um órgão com alta margem de segurança, calculando-se que um terço do fígado é suficiente para manter uma função hepática normal.

Na sua maior parte, o fígado está coberto pela caixa torácica e sob o diafragma. **Na infância e na adolescência, o fígado estende-se ligeiramente além da borda costal, o que, normalmente, não ocorre no adulto**, a não ser em condições patológicas. Nos longilíneos ele está confinado principalmente à direita do plano mediano, ao passo que nos brevilíneos ele ultrapassa o plano mediano em direção à esquerda. Em virtude de sua íntima relação com o diafragma, o fígado altera sua posição em qualquer circunstância que afete aquele músculo, como acontece, por exemplo, nos movimentos respiratórios. **A biópsia do fígado, para estudo do tecido hepático, de considerável importância no diagnóstico de doenças hepáticas, é feito por punção através do 7º, 8º ou 9º espaços intercostais.**

O fígado apresenta duas faces: uma convexa, lisa, em relação com o diafragma e por esta razão denominada **diafragmática**; outra, inferior e posterior, a **face visceral**, por estar em contato com outras vísceras abdominais. As duas faces encontram-se numa borda inferior, cortante, nítida, interrompida por um entalhe, a **incisura do ligamento redondo** (Fig. 22.64).

Na **face diafragmática** distingue-se uma **parte superior**, com uma depressão rasa, a **impressão cardíaca**; uma **parte anterior**, com a superfície dos lobos direito e esquerdo; uma **parte direita**, formada pelo lobo direito; e uma **parte posterior**, em contato com a parede posterior do abdome. A face diafragmática está ligada ao diafragma pelos **ligamentos coronário** e **triangulares esquerdo** e **direito**. Entre as lâminas anterior e posterior do ligamento coronário, a face diafragmática se apresenta sem peritônio, porque este se reflete, como parte do ligamento coronário, para o diafragma. Esta área entre as reflexões é a **área nua do fígado**. **Anteriormente o fígado está ligado à parede anterior do abdome pelo ligamento falciforme, na borda livre do qual corre o ligamento redondo do fígado, remanescente da v. umbilical do feto, e algumas veias parumbilicais**. O ligamento falciforme está constituído por duas lâminas peritoneais que se separam na face diafragmática: a lâmina esquerda continua-se com o **ligamento triangular esquerdo** e a direita, com a **lâmina anterior do ligamento coronário** (Fig. 22.40).

A face visceral é achatada e um grupo de fissuras e sulcos dispõem-se como a letra H (Figs. 22.64 e 22.65). A barra do H é a **porta do fígado, isto é, o hilo do fígado, por onde entram ou saem estruturas vasculares, nervosas e ductos biliares**. A haste vertical esquerda do H está constituída pela **fissura para o ligamento redondo**, anterior, que se estende da fissura do ligamento redondo, na borda inferior do fígado, até o extremo esquerdo da porta hepática e contém o **ligamento redondo**, e pela **fissura do ligamento venoso**, situada superiormente à porta do fígado. **Contém o ligamento venoso, remanescente fibroso do ducto venoso do feto.**

A haste vertical direita do H está constituída pela **fossa da vesícula biliar, anterior, que aloja a vesícula biliar e pelo sulco da v. cava inferior, posterior, que aloja a v. cava inferior**. O sulco da v. cava inferior está contido na área nua do fígado. Entre a fissura do ligamento venoso e o sulco da v. cava inferior está o **lobo caudado**; entre a fissura do ligamento redondo e a fossa para a vesícula biliar situa-se o **lobo quadrado**.

4.1 – Segmentação Hepática

Tradicionalmente, divide-se o fígado em um lobo maior, direito, e um menor, esquerdo. Na face diafragmática, esta divisão é marcada pelo ligamento falciforme (Fig. 22.64) e, na face visceral, pelas fissuras dos ligamentos redondo e venoso (Fig. 22.65). **Neste tipo de divisão, é fácil perceber que os lobos caudado e quadrado são partes do lobo direito do fígado.**

Esta divisão é útil, mas só descreve a anatomia superficial do fígado. **A forma de se dividir o fígado, de maneira que corresponda à sua arquitetura funcio-**

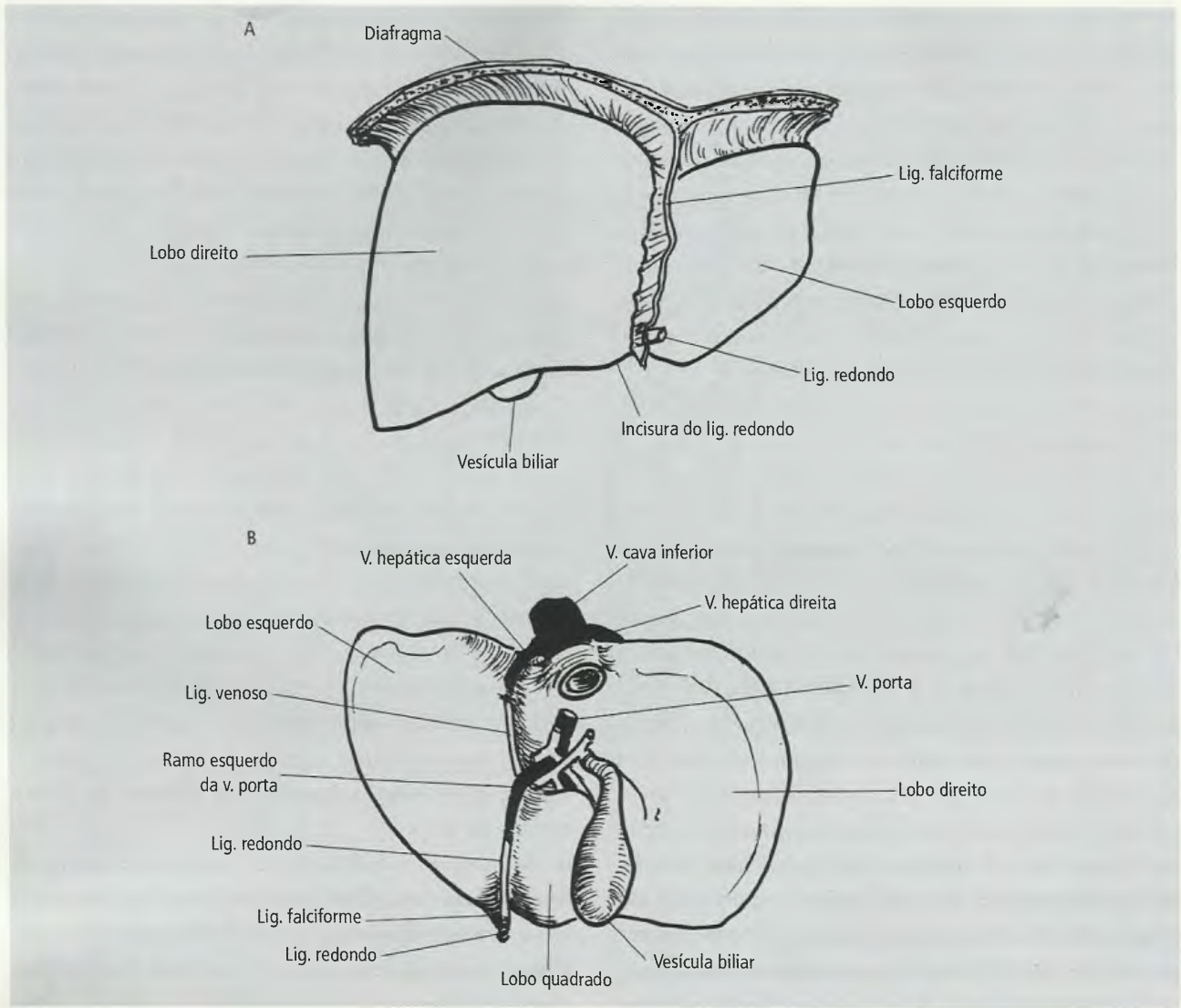


Fig. 22.64 Faces do fígado. A. Face diafragmática. B. Face visceral.

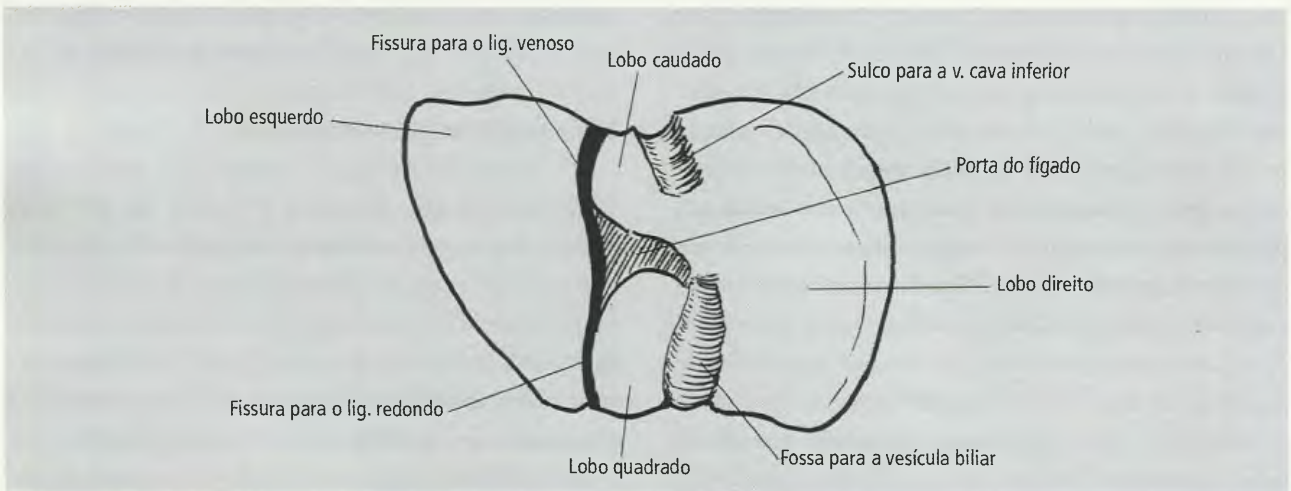


Fig. 22.65 O H da face visceral do fígado.

nal, é aquela que o divide em segmentos, levando-se em conta seus territórios de irrigação e drenagem e distribuição dos ductos hepáticos. Ela toma como ponto de partida o plano de separação, a **fissura portal principal**, que se estende, na face visceral, da fossa da vesícula biliar até o meio do sulco da veia cava inferior, e, na face diafragmática, do fundo da vesícula até a veia cava inferior (Fig. 22.66). Este plano divide o fígado em **partes hepáticas**, **direita** e **esquerda**, de volumes aproximadamente iguais, **cada qual recebendo um ramo da a. hepática própria e da veia porta e drenando para um ducto hepático.** O lobo quadrado, da divisão clássica, pertence à parte hepática esquerda e o lobo caudado permanece indiviso para constituir um segmento e, assim, corresponde à **parte posterior do fígado segmento posterior** ou **segmento I.** As partes hepáticas direita e esquerda são subdivididas em **segmentos**, cada um dos quais constituindo uma **unidade biliar** e **vascular.** Ao contrário dos segmentos broncopulmonares, **os segmentos hepáticos não estão separados por septos conjuntivos, e sim por áreas pauci-vasculares do parênquima hepático (áreas pauci-vasculares são regiões onde a quantidade de vasos sangüíneos e ductos biliares é reduzida).**

Na parte hepática direita, reconhece-se uma **divisão medial** e uma **divisão lateral**, separadas por um plano paramediano, a **fissura portal direita.** Este plano inicia-se anteriormente num ponto da margem inferior do fígado situado entre a fissura portal principal e o ângulo hepático direito. Deste ponto, a fissura segue decurso paralelo à margem direita do fígado, curva-se para a esquerda e termina ao nível da desembocadura da veia hepática direita, ao lado direito da veia cava inferior.

Na parte hepática esquerda, o plano paramediano que separa as **divisões medial** e **lateral** é denominado **fissura umbilical.** A extremidade anterior desta fissura inicia-se na margem inferior do fígado num ponto localizado à meia distância entre o ligamento redondo e o ângulo hepático esquerdo, já sua extremidade posterior situa-se à esquerda da terminação da veia hepática esquerda. Ela corta quase transversalmente o lobo esquerdo do fígado por ser curva, com a concavidade voltada para a esquerda e posterior: com esta disposição, a fissura umbilical tem uma porção anterior transversa e uma porção posterior sagital. Os planos fissurais intersegmentares, alguns dos quais fazem parte das fissuras indicadas, separam as divisões medial e lateral das partes hepáticas direita e esquerda em **segmentos portais** ou **portobilio-arteriais** a seguir relacionados (Figs. 22.67 e 22.68A e 22.68B).

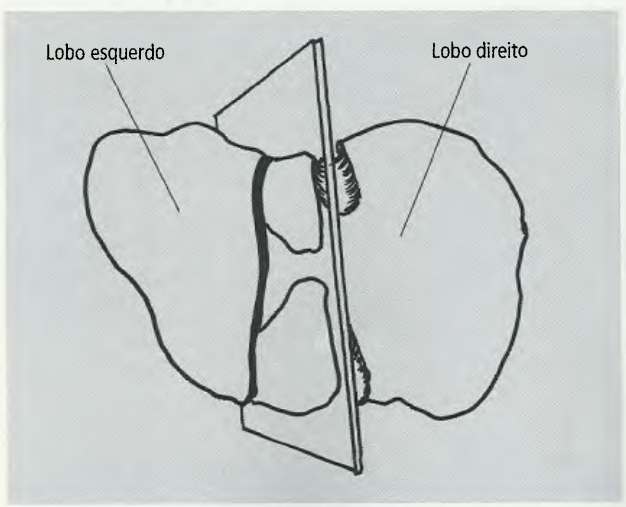


Fig. 22.66 Lobos morfofuncionais do fígado.

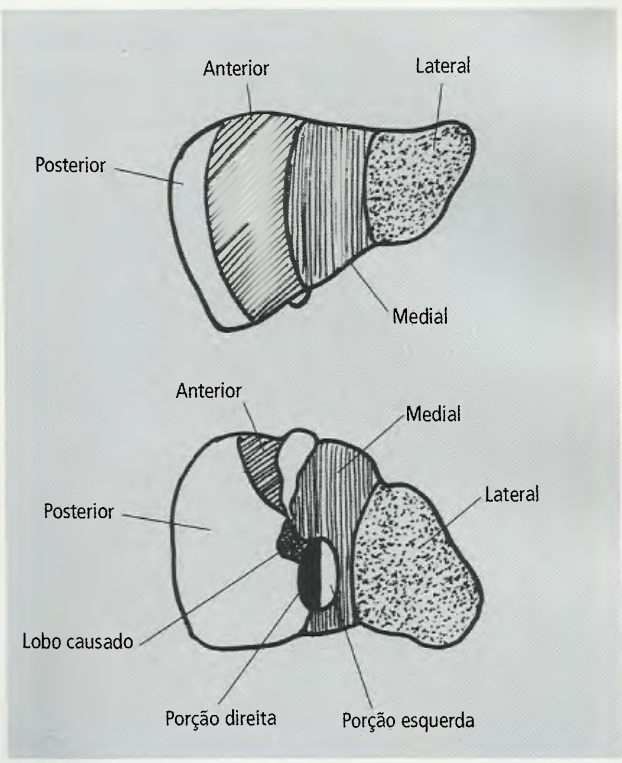


Fig. 22.67 Divisão simplificada dos segmentos hepáticos. Observe que o lobo caudado é um segmento à parte nesta divisão.

- Parte posterior do fígado (lobo caudado).
- Segmento posterior (segmento I).
- Parte hepática esquerda.
- **Divisão lateral: segmento posterior lateral esquerdo (segmento II).**
- **Segmento anterior lateral esquerdo (segmento III).**
- **Divisão medial: segmento medial esquerdo (segmento IV).**
- Parte hepática direita.
- Divisão medial: segmento anterior medial direito (segmento V).
- Segmento posterior medial direito (segmento VIII).

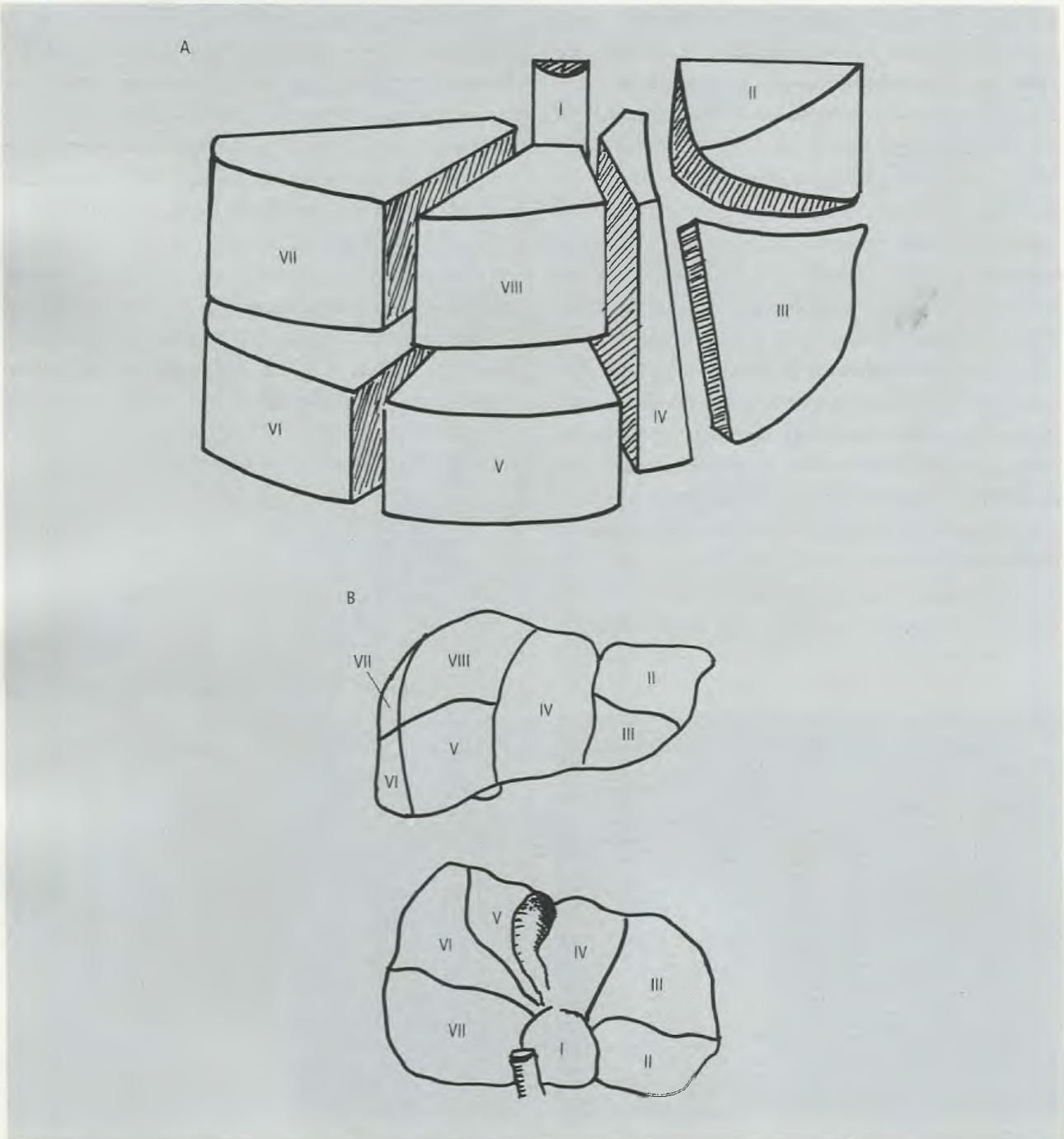


Fig. 22.68 A. Segmentos hepáticos, segundo Nogueira (1958) e Di Dio (1982). B. Segmentos hepáticos, segundo Couinaud (1957).

- Divisão lateral: segmento anterior lateral direito (segmento VI).
- Segmento posterior lateral direito (segmento VII).

O segmento I não é visível na face diafragmática do fígado, assim como o segmento VIII não é visível na face visceral.

Baseados na drenagem venosa do fígado, alguns autores descreveram também uma segmentação anatomocirúrgica venosa hepática, distinguindo quatro segmentos (**segmentos venosos hepáticos posterior, esquerdo, intermédio** e **direito**), dos quais apenas o posterior coincide com o segmento portobilio-arterial posterior (segmento I).

4.2 – Relações

A posição do fígado modifica-se com qualquer alteração que movimente o diafragma. Assim, na inspiração, a borda inferior do órgão é palpável inferiormente à reborda costal. **Coberto pelas costelas mais inferiores, o fígado pode ser lesado na fratura desses ossos.** Próximo do plano mediano o fígado está em relação com a parede anterior do abdome. Sua face visceral está em contato com vários órgãos:

- o lobo esquerdo, **com o esôfago, o estômago** e **o omento menor**;
- o lobo quadrado, **com a 1ª parte do duodeno**;
- o lobo direito **descansa sobre o rim direito e a flexura direita do colo**, deles separado apenas pelo recesso hepatorrenal.

Estas relações, entretanto, sofrem muitas variações no vivente, e a postura é um fator preponderante nestas variações.

4.3 – Irrigação

O fígado apresenta dupla irrigação: pela v. porta e pela a. hepática própria. Esta última, um ramo de divisão da a. hepática comum (do tronco celíaco), **ascende na borda livre do omento menor à esquerda do colédoco e anterior à v. porta**. Nas proximidades da porta hepática, divide-se nos **ramos direito** e **esquerdo** (Fig. 22.69).

O ramo direito cruza anteriormente a v. porta e, posteriormente ao colédoco, emite a a. cística (para a vesícula biliar) para então penetrar no fígado, onde origina as **artérias do lobo caudado, segmentar anterior** e **segmentar posterior**. O **ramo esquerdo** penetra no fígado pela porta hepática e emite as **artérias do lobo caudado, segmentar medial** e **segmentar lateral**. Este padrão de irrigação, entretanto, sofre considerável variação. Em pelo menos um terço dos casos ocorre uma artéria que não se origina da a. hepática própria e penetra no fígado. Trata-se de uma **artéria**

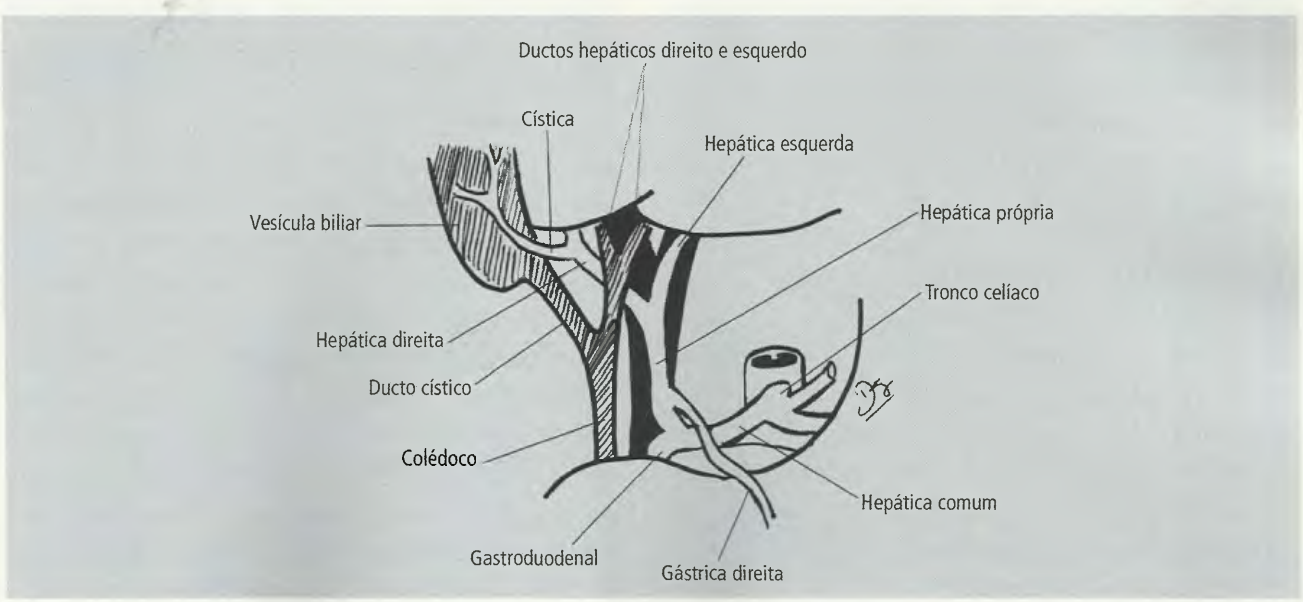


Fig. 22.69 Irrigação do fígado.

hepática aberrante, que alguns denominam a. hepática acessória. Quando penetra na metade esquerda do fígado comumente se origina da a. gástrica esquerda (Fig. 22.70), embora possa ter outra origem; as que penetram na metade direita do fígado nascem, em geral, da **a. mesentérica superior ou da aorta**. Existem muitas outras variações, de origem, de trajeto e de posição e sua presença sempre implica risco na cirurgia biliar.

A **circulação porta** é descrita com detalhes mais adiante.

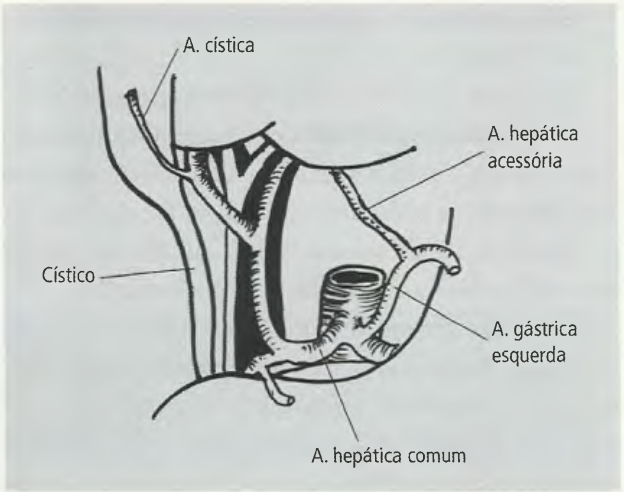


Fig 22.70 Presença de a. hepática acessória originando-se da a. gástrica esquerda. Observe que neste caso o ducto cístico é longo.

4.4 – Drenagem Linfática

Uma parte da drenagem linfática é feita por linfáticos que emergem da porta hepática e vão direto para os **linfonodos celíacos**, ou penetram antes em **linfonodos hepáticos**. Alguns linfáticos da face visceral do fígado podem drenar para **linfonodos gástricos esquerdos**. Uma via alternativa de drenagem linfática consiste de vasos linfáticos profundos que passam pela área nua do fígado e drenam para **linfonodos torácicos internos e mediastínicos posteriores. O fígado é uma região comum de metástases e pode ser atingido por um câncer primário de qualquer região drenada pelo sistema porta.**

4.5 – Inervação

Fibras parassimpáticas (do vago) e simpáticas chegam às vias biliares e ao fígado através de um **plexo hepático** que se estende desde o plexo celíaco. O plexo apresenta fibras vasomotoras, fibras para músculos lisos e fibras sensitivas (aferentes) para dor, particularmente nas vias biliares.

5.0 – VESÍCULA E VIAS BILIARES

As vias biliares podem ser classificadas em **intra-hepáticas e extra-hepáticas**, mas ambas estão envolvidas no transporte da bile, produzida no fígado, para o duodeno. As vias intra-hepáticas, constituídas por ductos e canalículos biliares, são estudadas em Histologia; **as extra-hepáticas compreendem** (Fig. 22.71):

- o **ducto hepático comum**;
- os **ductos hepáticos**, direito e esquerdo;
- o **colédoco**;
- a **vesícula biliar**;
- o **ducto cístico**.

Os **ductos hepáticos, direito** e **esquerdo**, cada um drenando metade do fígado, unem-se, após sua emergência da porta hepática, para formar o **ducto hepático comum**. Esta união pode dar-se, como variação, em um nível mais inferior, isto é, os ductos hepáticos podem ser longos.

O **ducto hepático comum** corre, com trajeto descendente, na borda livre do omento menor e logo **recebe o ducto cístico para formar o colédoco**. O ducto cístico tem um trajeto paralelo ao ducto hepático comum, por uns dois ou mais centímetros, antes de unir-se a ele.

O **colédoco** deixa o omento menor e corre inferiormente para situar-se posteriormente à 1ª parte do duodeno. **Neste ponto ele está em íntimo contato com a face posterior da cabeça do pâncreas.** Curva-se, então, lateralmente, em direção ao contorno pósteromedial da 2ª parte do duodeno, a qual perfura obliquamente **para abrir-se na papila maior do duodeno**. Próximo de sua terminação o ducto colédoco está intimamente associado ao ducto pancreático e ambos correm, obliquamente, através da parede do duodeno por cerca de 2 cm. **Freqüentemente os dois ductos, colédoco e pancreático, estão unidos por tecido conjuntivo, especialmente na parte final do trajeto, e amiúde desembocam num canal comum, a ampola**

hepatopancreática, que por sua vez se abre no ápice da papila maior do duodeno (Fig. 22.72).

Um complexo mecanismo esfinctérico é descrito nas porções terminais do colédoco e do ducto pancreático. Uma camada circular de músculo liso ocorre na parte intraduodenal do colédoco e é conhecido com o nome de **m. esfíncter do ducto colédoco**. Fato idêntico ocorre no ducto pancreático, formando o **m. esfíncter do ducto pancreático**. Este, entretanto, é menos desenvolvido que o do colédoco e pode estar ausente. Finalmente, existindo a ampola hepatopancreática, ela está também envolvida pelo **m. esfíncter da ampola**, contínuo com o do colédoco e o do ducto pancreático.

Há muitas relações importantes das vias biliares. **O ducto hepático comum e o colédoco estão no omento menor, lateralmente à a. hepática própria, e são anteriores à v. porta.** Linfonodos hepáticos envolvem as vias biliares nas proximidades da porta do fígado e, quando aumentados de volume em virtude de processos patológicos, **podem comprimir as vias biliares e impedir o fluxo da bile**. A a. gastroduodenal, ramo da a. hepática comum, acompanha o colédoco quando este se situa posteriormente à 1ª parte do duodeno.

5.1 – Vesícula Biliar

A **vesícula biliar** (Fig. 22.71) **situa-se na fossa da vesícula biliar**, na face visceral do fígado, e tem, comumente, a forma de uma pêra. Apresenta uma terminação inferior, **o fundo**, ao qual se segue **o corpo**, sua parte principal. O **colo** situa-se entre o corpo e o **ducto cístico** e este, por sua vez, ascende em direção à porta do fígado e, então, curva-se abruptamente com trajeto descendente **para correr no omento menor, à direita do ducto hepático comum, com o qual se funde alguns centímetros depois**.

Parte dela está em contato direto com o fígado, na fossa da vesícula biliar, **mas o peritônio reveste o restante de sua superfície, fixando-a contra o fígado**. Muito raramente, entretanto, a vesícula pode apresentar um **meso** (**vesícula pediculada**). Com o indivíduo em decúbito dorsal, a vesícula relaciona-se, inferiormente, com o colo transverso; posteriormente, com o duodeno; e, anteriormente, com a parede abdominal anterior.

Logo após o esvaziamento da vesícula, pelo escoamento da bile para o duodeno, o mecanismo esfinctérico da ampola hepatopancreática se fecha e a bile,

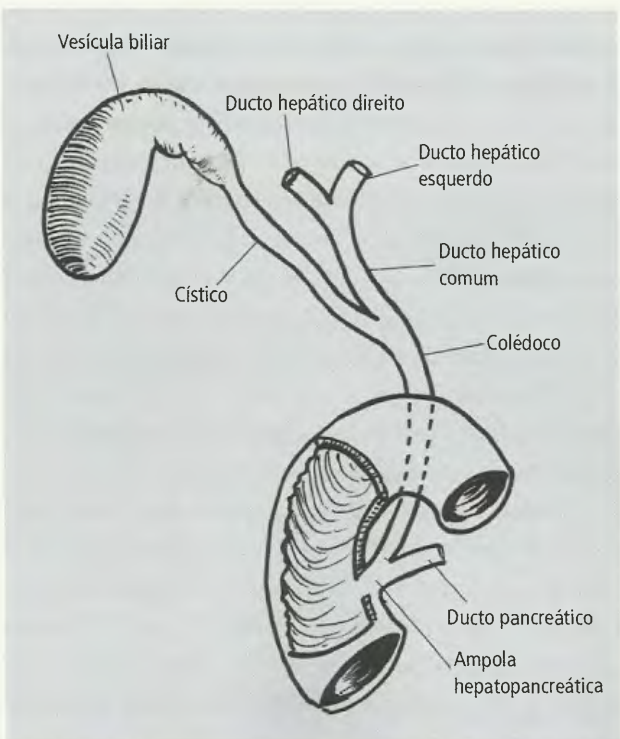


Fig. 22.71 Esquema das vias biliares.

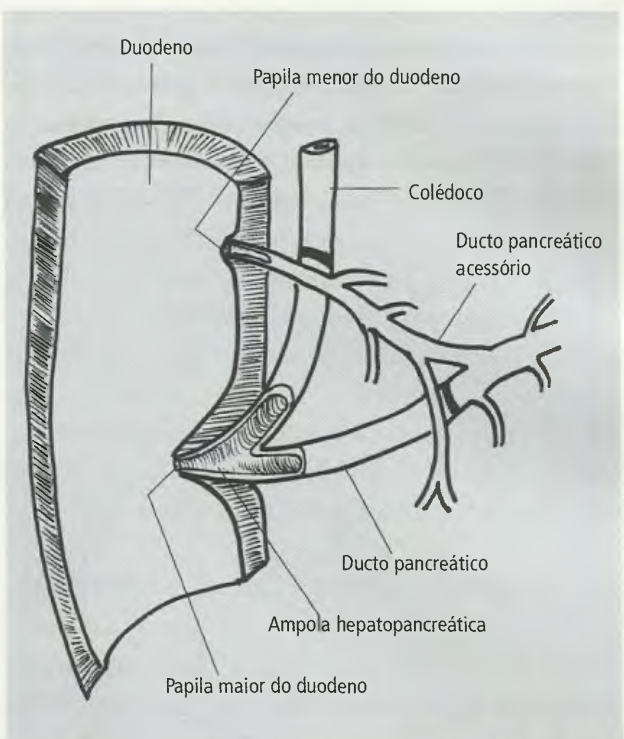


Fig. 22.72 Desembocadura dos ductos colédoco e pancreático no duodeno.

recentemente formada no fígado, flui e preenche os ductos hepático comum e colédoco. **Com o esfíncter fechado a pressão nestes ductos aumenta e a bile reflui para o ducto cístico e para a vesícula.** A mucosa do ducto cístico e do colo da vesícula apresenta **pregas espirais** que podem facilitar o fluxo e o refluxo da bile. **Quando a vesícula está relaxada, distende-se para acomodar a bile que reflui para ela e, assim, a pressão na vesícula não se eleva acima daquela dos ductos biliares.** Por outro lado, a pressão na vesícula é mantida sob controle também porque a mucosa absorve, continuamente, líquido da bile: **o volume é diminuído e a bile, concentrada**. Cerca de 30 minutos após a ingestão de alimento, a vesícula se contrai, o mecanismo esfinctérico relaxa e a pressão exercida pela bile da vesícula biliar é suficiente para vencer a resistência diminuída do esfincter: a bile escoa para o duodeno. Neste escoamento, interferem mecanismos nervosos e humorais. Entre estes últimos, é relevante a liberação de **colecistoquinina** pela mucosa duodenal em virtude da ingestão de gorduras, carne e gema de ovo. **A colecistoquinina age como um colecistagogo, isto é, provoca a contração da vesícula biliar.**

Os constituintes da bile são importantes auxiliares da digestão de alimentos no duodeno. **Porém, podem precipitar e formar cálculos biliares (colelitíase).** Com freqüência, os cálculos podem passar às vias biliares (cístico, colédoco) e obstruí-los, **impedindo o fluxo da bile para o duodeno**. A obstrução completa das vias biliares pode ocasionar um refluxo da bile para a circulação sangüínea, sobrevindo a **icterícia**, decorrente da deposição subcutânea de pigmento que, em condições normais, é excretado com a bile.

Algumas substâncias radiopacas, como compostos de iodo orgânico, administrados por via oral ou injetados por via venosa, são excretadas na bile. Devido à concentração da bile na vesícula biliar, as vias biliares podem, desta maneira, ser visualizadas radiograficamente.

5.2 – Irrigação, Drenagem Linfática e Inervação

A vesícula biliar é irrigada pela **a. cística** (Figs. 22.69 e 22.70) **que se origina, geralmente, do ramo direito da a. hepática própria**. Variações são freqüentes: pode ser dupla ou ter origem aberrante. Das veias, a maior parte penetra no fígado. Raramente uma ou duas veias drenam diretamente para a v. porta. Os vasos linfáticos drenam para **linfonodos hepáticos** e destes para **linfonodos celíacos**. A inervação ocorre através do **plexo hepático**, por fibras simpáticas e parassimpáticas. Fibras sensitivas (aferentes) para a sensibilidade dolorosa originária das vias biliares alcançam a medula espinal através dos **nn. esplâncnicos. A dor, por espasmo ou distensão, pode ser intensa e é referida, comumente, na região do ombro direito.**

6.0 – PÂNCREAS

O **pâncreas**, 2ª principal glândula acessória do sistema digestório, **estende-se do duodeno ao baço, colado à parede abdominal posterior.** Trata-se de uma glândula mista, capaz de **secreção exócrina** (suco pancreático) que escoa no duodeno, e de **secreção endócrina**, a insulina e o glucagon, que são lançados na circulação sangüínea.

O pâncreas tem uma forma um tanto prismática, de modo que é possível descrever nele três faces (ântero-superior, ântero-inferior e posterior) e três margens (superior, anterior e inferior). É descrito com três partes (Fig. 22.73): **cabeça**, **corpo** e **cauda**. A junção da cabeça com o corpo é referida como **colo do pâncreas**. **A cabeça é "abraçada" pela concavidade do duodeno** e ínfero-medialmente origina o **processo uncinado**, um prolongamento da parte inferior e esquerda da cabeça que se projeta para cima e para a esquerda, atrás dos vasos mesentéricos superiores, formando a **incisura pancreática**, um entalhe para a veia mesentérica superior. O corpo estende-se para a esquerda cruzando a coluna vertebral e situando-se anteriormente ao rim esquerdo. **Neste ponto, a cauda curva-se anteriormente e fica contida no ligamento esplenorrenal, terminando no nível do hilo do baço.**

Cabeça e corpo são retroperitoneais e sua superfície posterior está relacionada diretamente com estruturas importantes. Assim, **a cabeça do pâncreas relaciona-se com o colédoco e com a v. cava inferior, ao passo que o colo tem relação com a origem da v. porta. O corpo do pâncreas relaciona-se com a aorta e com a glândula supra-renal, a v. renal e o rim esquerdos**. A a. esplênica, tortuosa, bem como a

v. esplênica, corre junto da margem superior do corpo do pâncreas. **A cauda do pâncreas não é retroperitoneal,** pois está inclusa no ligamento esplenorrenal. **O mesocolo transverso fixa-se horizontalmente ao longo da margem anterior do pâncreas** (Fig. 22.52). Superiormente a esta margem o pâncreas está coberto, anteriormente, pelo peritônio que forma a parede posterior da bolsa omental (Fig. 22.41); inferiormente à fixação do mesocolo transverso o pâncreas está relacionado com a cavidade peritoneal, intestino delgado e mesocolo transverso, sempre através do peritônio parietal posterior. **A posição topográfica do pâncreas, muito profunda, atrás do estômago, deve inspirar cuidados: muitas vezes, o diagnóstico de patologias pancreáticas são tardias.**

O **ducto pancreático** principal (Fig. 22.74) inicia-se na cauda do pâncreas e corre em direção à cabeça, **recebendo durante seu trajeto os ductos interlobulares**. No nível da cabeça do pâncreas ele curva-se inferiormente e depois para a direita para unir-se com o ducto colédoco, como já descrito. Ocasionalmente a fusão deixa de existir e os ductos pancreáticos e o colédoco desembocam separadamente no duodeno. Freqüentemente, a parte superior da cabeça do pâncreas é drenada por um **ducto pancreático acessório** que corre horizontalmente e se abre no duodeno, na **papila menor do duodeno**, um pouco acima da desembocadura da ampola hepatopancreática (Figs. 22.72 e 22.74).

6.1 – Vasos e Nervos

O pâncreas é irrigado pelas aa. pancreaticoduodenais e ramos da a. esplênica (Fig. 22.75). As 1[as] formam uma dupla arcada que enlaça a cabeça do pâncreas: a arcada ânterior é formada pelas aa. pancreaticoduodenais ântero-superior e ântero-inferior; **a arcada posterior é formada pelas aa. pancreaticoduodenais póstero-superior e póstero-inferior. A a. gastroduodenal origina as aa. pancreaticoduodenais superiores (anterior e posterior) e a a. mesentérica superior emite as pancreaticoduodenais inferiores (anterior e posterior).** A a. esplênica fornece também vários ramos para o pâncreas: **a. pancreática dorsal**, **a. pancreática inferior**, **a. pancreática magna** e **a. da cauda do pâncreas**.

As veias, mais variáveis, acompanham as artérias. Os vasos linfáticos podem drenar para qualquer grupo de linfonodos adjacente, mas principalmente para os **pilóricos**, **suprapancreáticos**, **gástricos** e **celíacos**.

Foram descritos dois **segmentos anatomocirúrgicos do pâncreas**, **direito** e **esquerdo**. O segmento direito inclui o território arterial da cabeça e do colo do pâncreas (segmento cefalocervical), e o esquerdo consiste do território arterial do corpo e da cauda (segmento corporocaudado).

Fibras parassimpáticas e simpáticas para o pâncreas são provenientes dos plexos celíaco e mesentérico superior. Junto com elas correm também fibras sensitivas

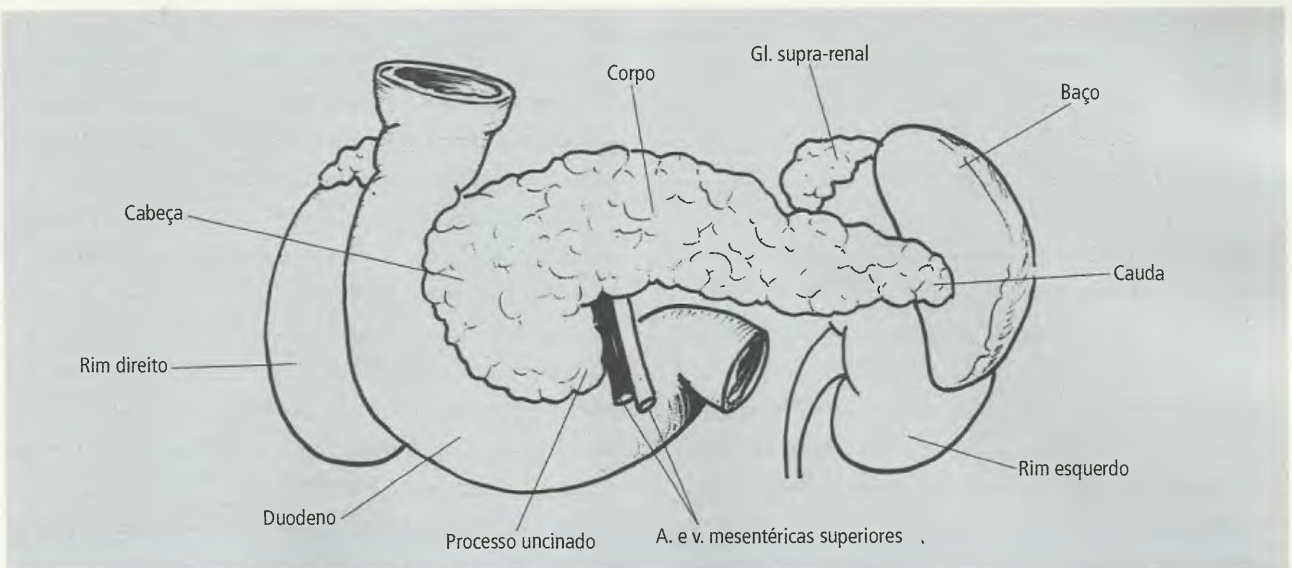


Fig. 22.73 Partes do pâncreas e suas relações.

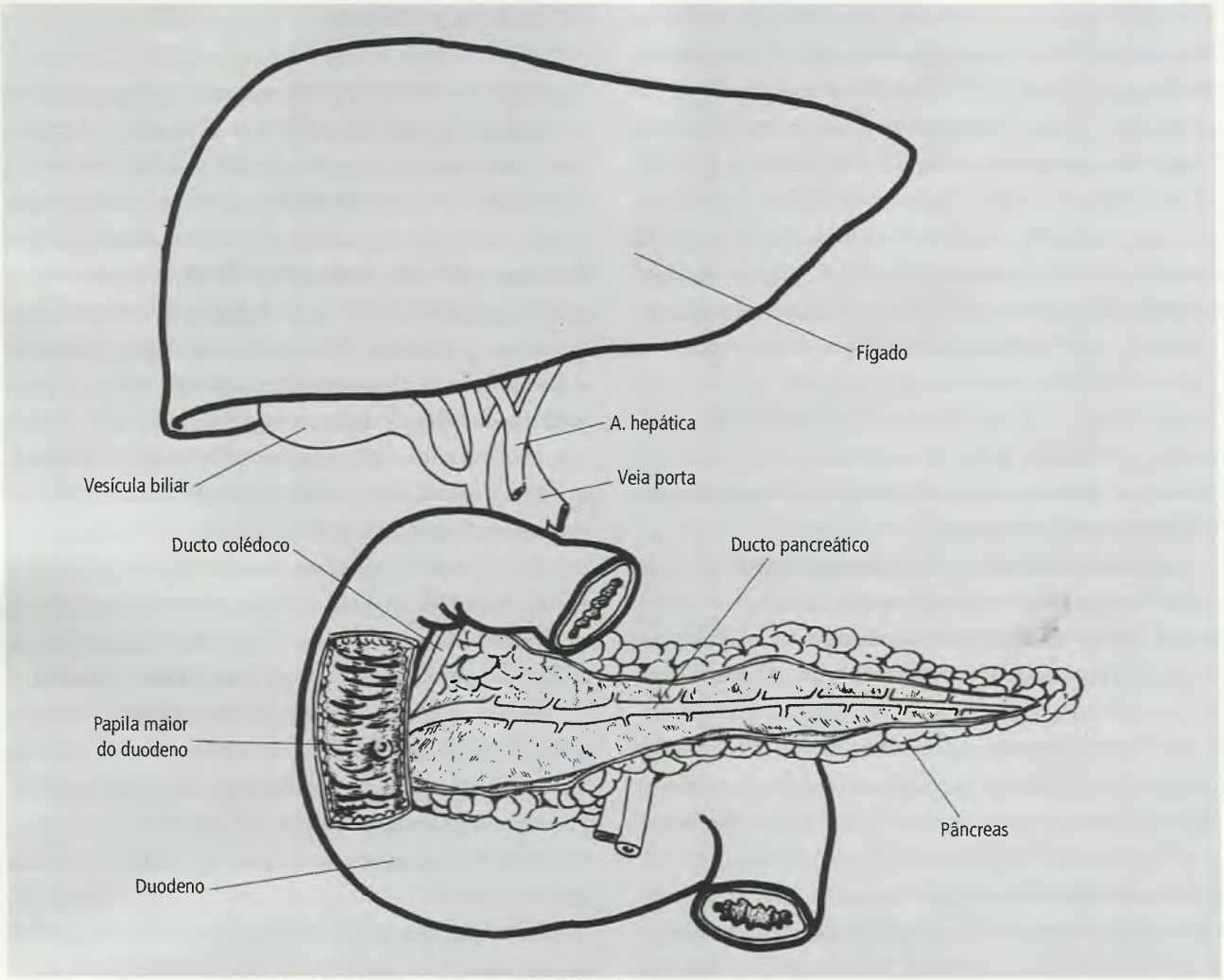


Fig. 22.74 Ducto pancreático.

(aferentes) relacionadas com a sensação dolorosa do pâncreas. Estas entram na medula espinal através dos nn. esplâncnicos.

7.0 – BAÇO

O baço é um órgão linfóide que filtra o sangue, destrói hemácias e plaquetas velhas, além de produzir bilirrubina e, provavelmente, anticorpos. Também participa da hematopoese, produzindo monócitos, linfócitos e células plasmáticas, embora só forme eritrócitos antes do nascimento. **Embora não seja um órgão do sistema digestório, sua drenagem venosa é feita para o sistema porta.**

Situa-se no lado esquerdo, contra o diafragma e protegido pela 9ª, 10ª e 11ª costelas (Fig. 22.76). É um órgão muito móvel e não palpável, a não ser que esteja muito aumentado. **Embora protegido pela caixa torácica, os traumatismos na região do hipocôndrio esquerdo podem romper a cápsula que o envolve, ocasionando uma hemorragia grave na cavidade peritoneal.**

No baço, podem ser reconhecidas as **faces diafragmática** e **visceral**, as **margens superior** e **inferior** e os **pólos anterior** e **posterior** (Fig. 22.77). A margem superior apresenta chanfraduras facilmente palpáveis num baço aumentado. **Estas incisuras representam os remanescentes da lobulação fetal.** A face diafragmática, como o nome indica, está relacionada com a parte costal do diafragma. Na face visceral, podem-se identificar as **faces gástrica, cólica e renal, relacionadas, respectivamente, com o estômago, com o rim esquerdo e com o flexura cólica esquerda**. O hilo do

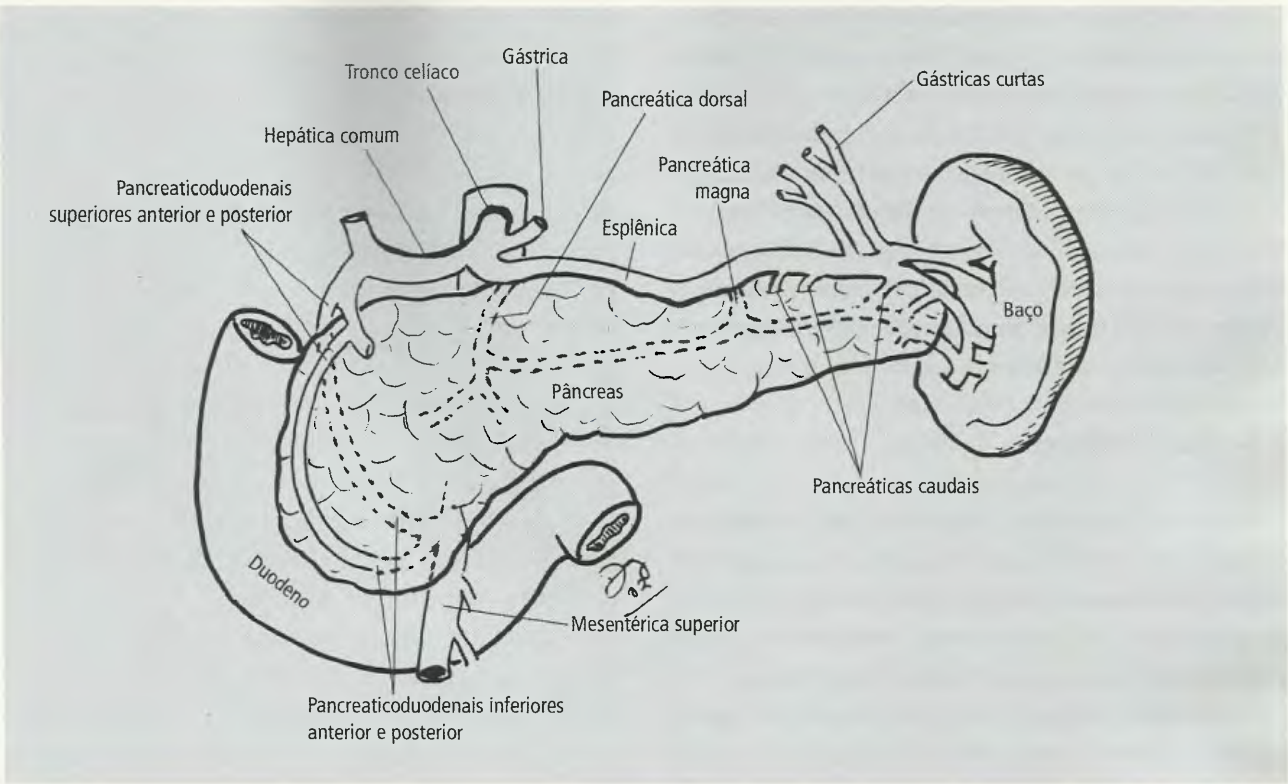


Fig. 22.75 Irrigação do pâncreas.

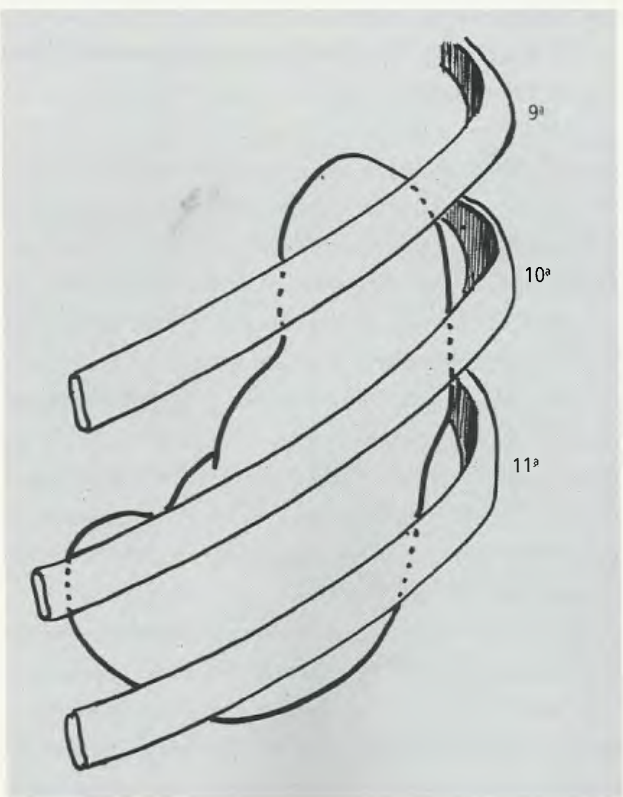


Fig. 22.76 O baço protegido pelas 9ª, 10ª e 11ª costelas.

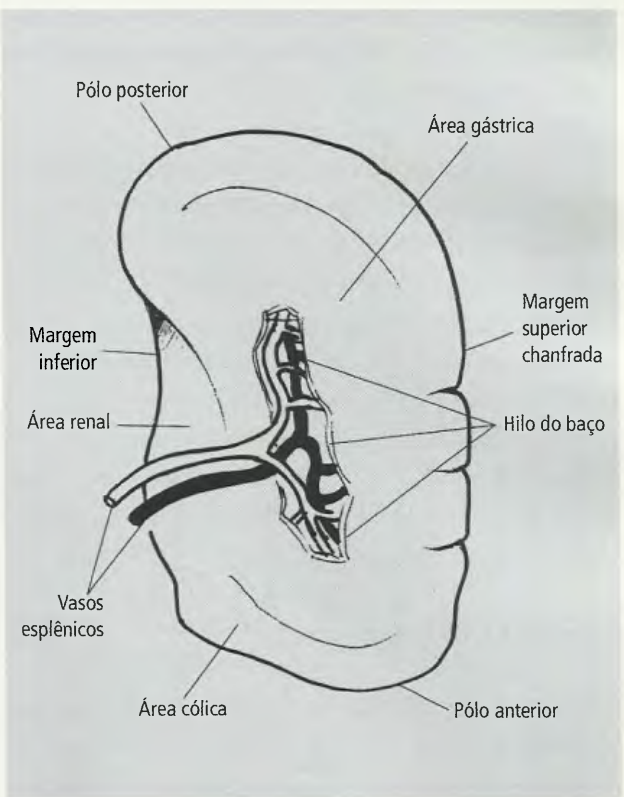


Fig. 22.77 Face visceral do baço.

baço é uma fissura da face visceral por onde entram ou saem vasos e nervos. A cauda do pâncreas pode chegar até o baço, entre a face cólica e o hilo.

O baço é um órgão peritonizado, donde sua mobilidade. Por outro lado, está em conexão com o estômago através do **ligamento gastroesplênico** (Fig. 22.43) e à parede do abdome e ao rim esquerdo pelo **ligamento frenoesplênico**, cuja parte inferior é denominada **ligamento esplenorrenal**. Este, além de dar passagem aos vasos esplênicos, contém a cauda do pâncreas.

7.1 – Vasos e Nervos

O baço é irrigado pela a. esplênica, ramo do tronco celíaco(Fig. 22.75). A a. esplênica apresenta um trajeto tortuoso para esquerda, próximo à margem superior do pâncreas, e origina os **ramos pancreáticos**, as **aa. gástricas curtas** e a **a. gastroepiplóica esquerda**. Nas proximidades do baço, ela origina dois ou três ramos terminais que se dividem antes de penetrar no baço, não apenas através do hilo, mas também através da face visceral. Têm sido descritos segmentos vasculares no baço que permitem a segmentectomia esplênica. O número de segmentos arteriais varia de dois (95,2%) a quatro (37,5%). Em 36,9% dos casos, ocorrem três segmentos arteriais.

Veias deixam o baço através do hilo e se reúnem para formar a **v. esplênica. Esta corre para a direita, posteriormente ao corpo do pâncreas, e une-se à v. mesentérica superior (posteriormente à cabeça do pâncreas) para formar a v. porta** (Figs. 22.77 e 22.98). Freqüentemente, a v. esplênica recebe a v. mesentérica inferior e, às vezes, a v. gástrica esquerda. Os vasos linfáticos drenam para linfonodos adjacentes.

Fibras oriundas do plexo celíaco formam uma densa rede em torno da a. esplênica e alcançam o baço para inervá-lo. Ao que parece, a maior parte das fibras pertence ao sistema simpático.

8.0 – RINS E URETERES

A complexidade orgânica exige mecanismos que possam conservar sais minerais e água, excretar resíduos metabólicos e controlar o líquido tecidual em relação a volume, à composição química e à osmolaridade. **Em outras palavras, isto significa manter a constância do meio interno, indispensável à vida. Os rins são órgãos que se desenvolveram para cumprir esta função.** Para isto, diariamente, um volume de cerca de 15 vezes o volume do plasma é transferido por ultrafiltração do sistema vascular para os túbulos renais. A maior parte deste volume líquido, com seus sais, é reabsorvida por células que revestem os túbulos renais e retorna ao sangue. Este processo é altamente complexo e elaborado, e envolve mecanismos químicos, físicos e eletroquímicos que regulam a composição e a quantidade de fluido reabsorvido, de modo a manter o volume e a composição dos líquidos corpóreos dentro dos limites normais. **O restante da água filtrada, juntamente com os resíduos metabólicos e sais em excesso, é excretado sob a forma de urina.** Por outro lado, os rins, no adulto, são a principal fonte de produção de eritropoietina, uma glicoproteína que atua sobre as células da medula óssea para estimular a produção de hemácias, controlando, assim, a quantidade destas, além de sintetizar várias prostaglandinas e produzir a forma biologicamente ativa de vitamina D. Os glomérulos renais filtram 125 mL de sangue por minuto, no adulto masculino, e 110 no adulto feminino.

Os rins são um par de órgãos **retroperitoneais**, situados anteriormente aos músculos da parede posterior do abdome, com a forma de grão de feijão (Fig. 22.78). O rim direito é, geralmente, inferior ao esquerdo em virtude da presença do fígado. **Os rins apresentam uma cápsula renal, fina e brilhante, que se desloca facilmente de um rim normal, mas não de um rim doente.** Na verdade, a cápsula renal apresenta-se com uma **cápsula fibrosa** que se aprofunda no seio renal; ao redor da cápsula fibrosa existe a **cápsula adiposa** do rim, representada por uma grande quantidade de gordura, separada em duas camadas pela **fáscia renal** (Fig. 22.79). A camada interna é denominada **gordura perirrenal** e a camada externa recebe o nome de **corpo adiposo pararrenal**.

É possível reconhecer no rim **faces anterior** e **posterior**, **margens medial** e **lateral** e **pólos**, **superior** e **inferior** (Fig. 22.78). A margem lateral é convexa; a medial é chanfrada na altura do **hilo renal**, fenda que conduz ao **seio renal**, e através do qual entram ou saem os vasos renais e o ureter abandona o rim.

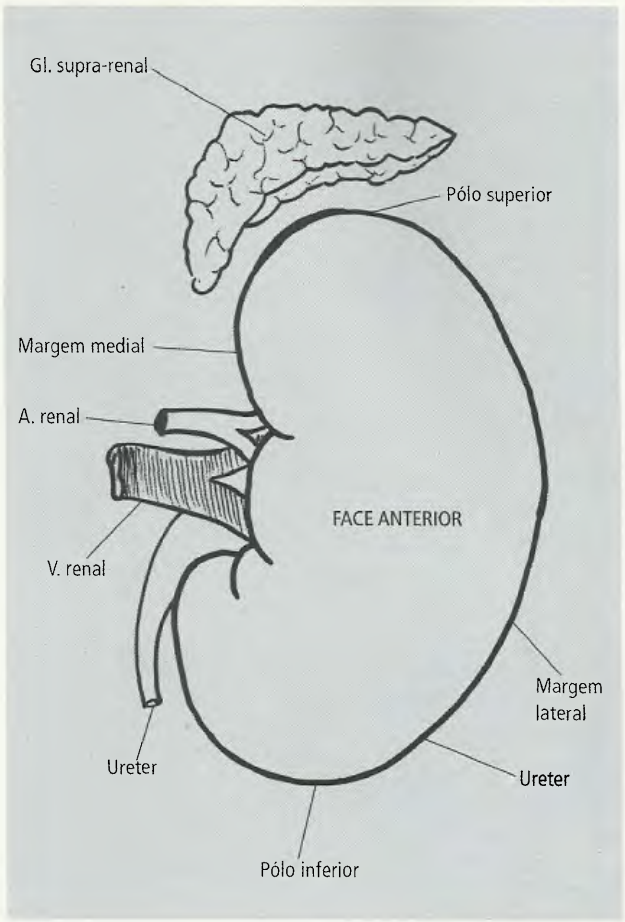


Fig. 22.78 Rim esquerdo.

O rim está relacionado posteriormente com o diafragma e com músculos da parede posterior do abdome (psoas maior, quadrado lombar e transverso do abdome). Ele se estende, superiormente, até a 11ª ou 12ª costelas de modo que a cavidade pleural, com a interposição do diafragma, também é uma relação posterior do rim (Fig. 22.80). **Anteriormente, o rim direito se relaciona com a glândula supra-renal direita, com o fígado, com o colo ascendente e com a 2ª porção do duodeno, ao passo que o rim esquerdo se relaciona com o baço, com a glândula supra-renal esquerda, com o estômago, com o pâncreas, com o jejuno e com o colo descendente** (Fig. 22.81).

O corte frontal do rim (Figs. 22.82 e 22.83) permite reconhecer o **córtex renal**, camada mais externa, mais descorada e finamente granular, e a **medula renal**, mais interna e escura. A medula emite prolongamentos que invadem o córtex e são denominados **pirâmides renais**; os espaços entre as pirâmides estão preenchidos por córtex renal, aí denominados **colunas renais**. O hilo renal conduz a um recesso, o **seio renal**, que está revestido pela continuação da cápsula e contém os vasos renais e a **pelve renal. Esta nada mais é que a expansão da extremidade superior do ureter.** No interior do seio, a pelve renal divide-se em dois ou três

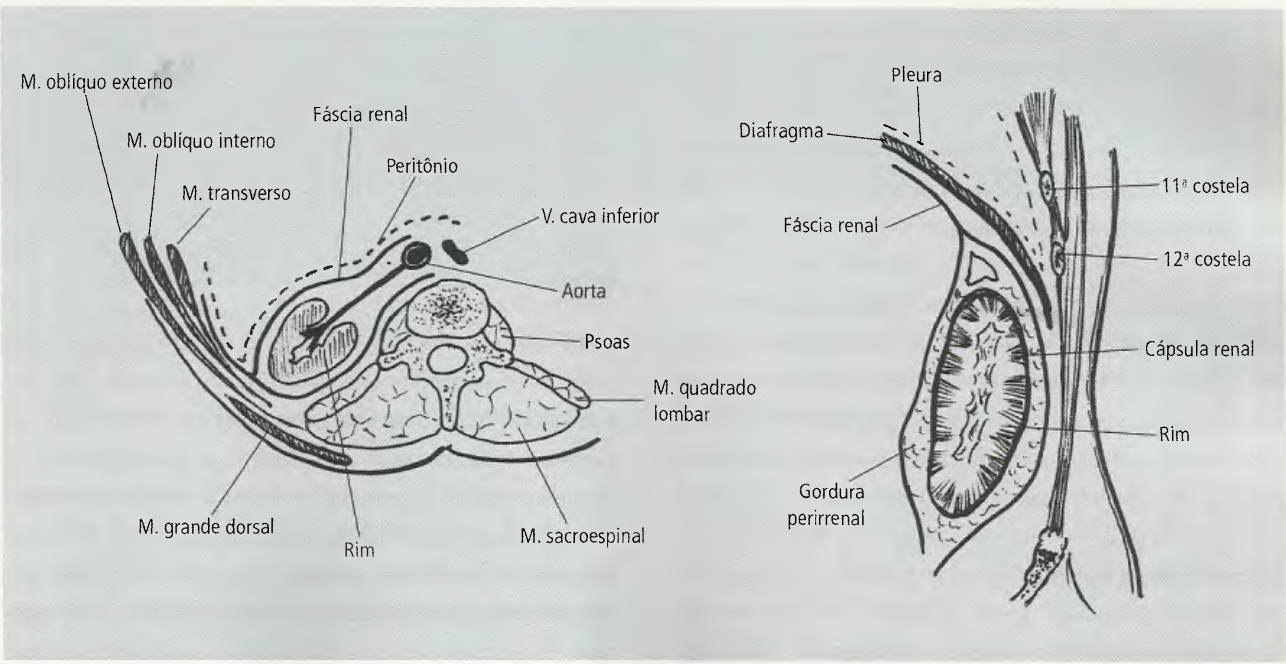


Fig. 22.79 Secção horizontal e sagital do abdome para mostrar a fáscia renal.

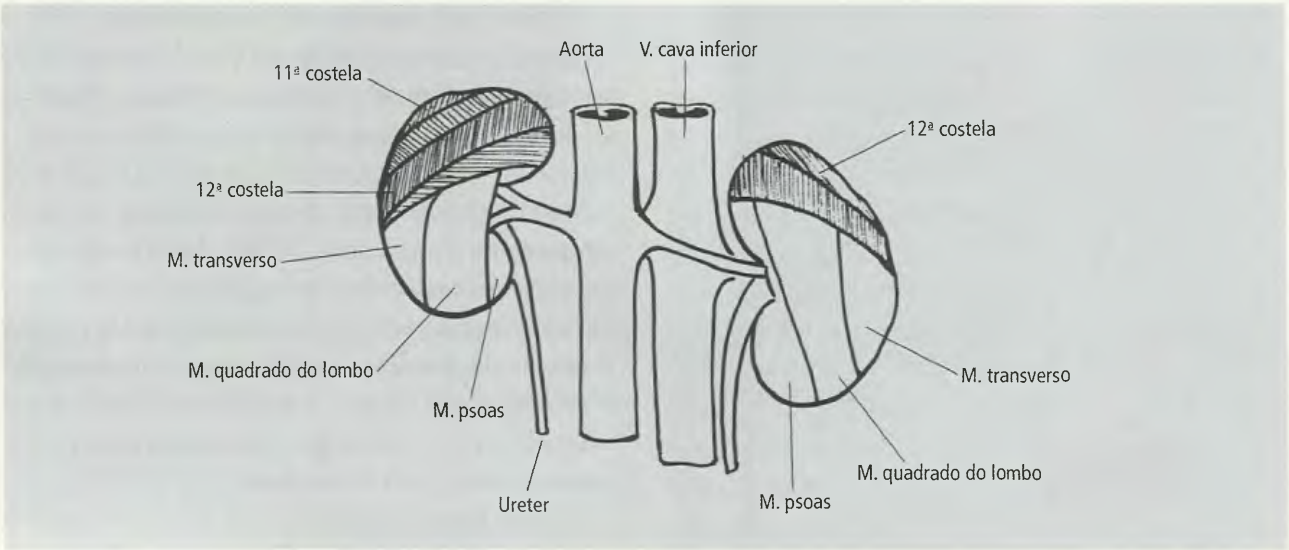


Fig. 22.80 Relações posteriores dos rins. A área tracejada está em contato com o diafragma.

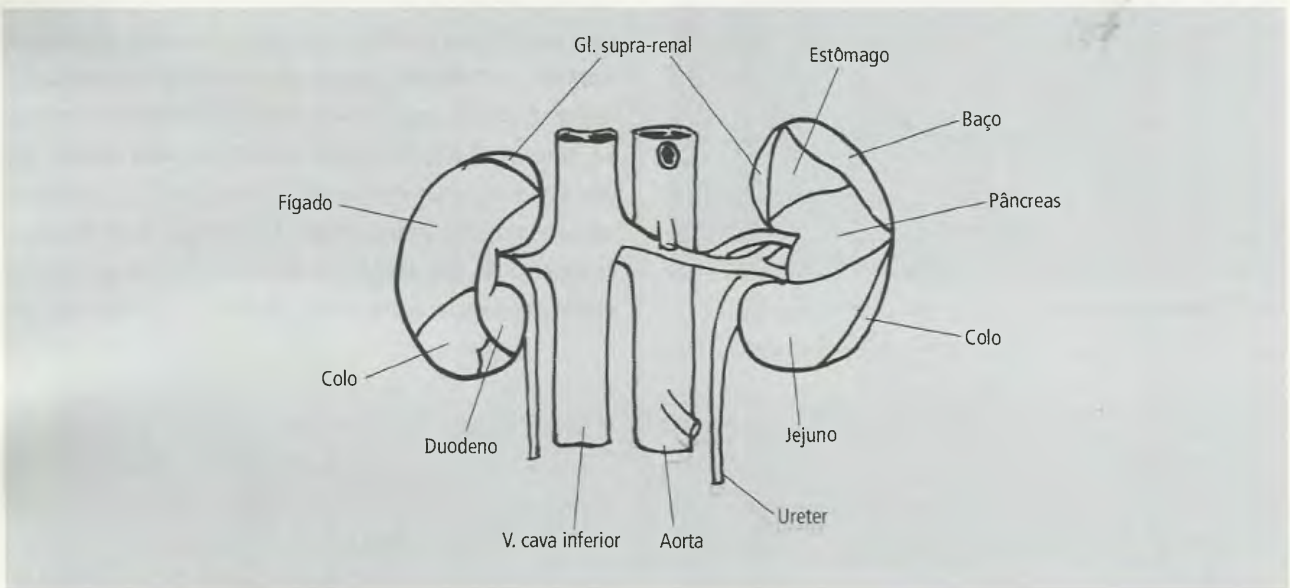


Fig. 22.81 Relações anteriores dos rins.

tubos largos e curtos, os **cálices renais maiores**. Cada um dos cálices renais maiores se subdivide em sete a 14 **cálices renais menores**, os quais recebem o ápice das pirâmides renais, denominado **papila renal**. Nesta, abrem-se os túbulos coletores, através dos quais a urina escoa para a pelve renal e ureter.

8.1 – Vasos e Nervos

Os rins são supridos pelas aa. renais, em geral uma para cada rim, que se originam diretamente da aorta e situam-se posteriormente às vv. renais (Fig. 22.84). **No nível do hilo do rim, a a. renal divide-se em ramos anterior e posterior** que passam, respectivamente, anterior e posteriormente à pelve renal e a cálices maiores. Embora o padrão seja variável, diz-se que **a distribuição das ramificações da a. renal é suficientemente constante para permitir o reconhecimento de cinco segmentos arteriais no rim** (Fig. 22.85): **superior**, **ântero-superior**, **ântero-inferior**, **inferior** e **posterior**. Da divisão anterior da a. renal nascem as aa. segmentares para os quatro primeiros segmentos, já a di-

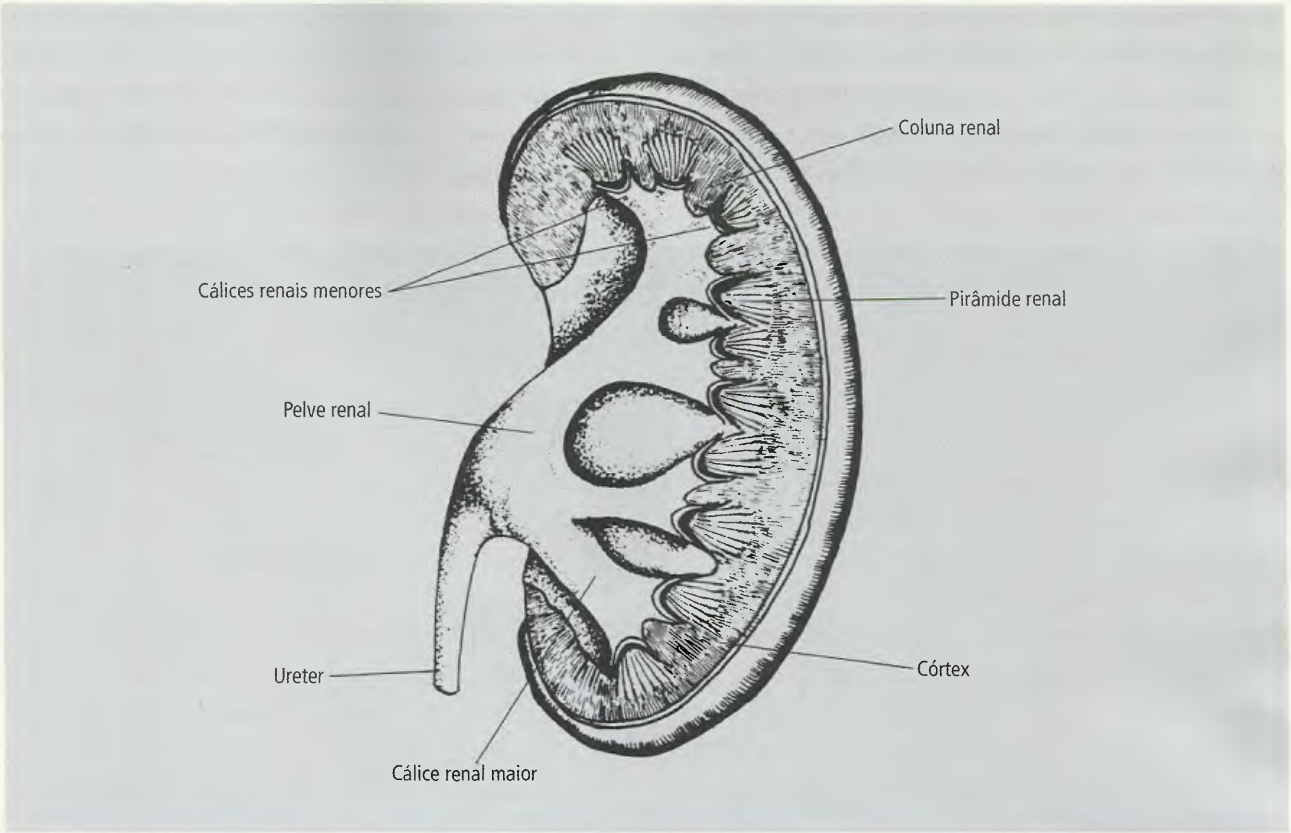


Fig. 22.82 Corte frontal do rim.

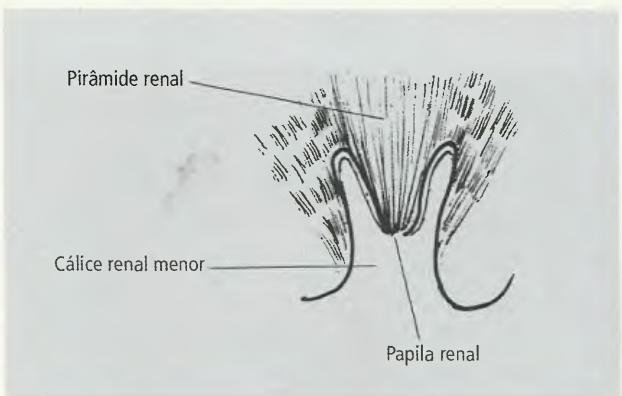


Fig. 22.83 Pirâmide renal (esquemático).

visão posterior irriga o segmento posterior. Isto ocorre porque os segmentos ântero-inferior e ântero-superior não ocupam toda a espessura do rim: posteriormente, o segmento posterior corresponde àqueles dois segmentos anteriores. **Padrões vasculares que divergem do que foi anteriormente mencionado têm sido também descritos.**

Os ramos maiores das aa. segmentares correm entre as pirâmides com o nome de aa. interlobares. Ao atingir a junção corticomedular elas curvam-se abruptamente, tomando um trajeto paralelo à superfície do rim e são chamadas **aa. arqueadas**. Destas originam-se em ângulo reto as **aa. interlobulares** que penetram no córtex radialmente. A partir deste ponto inicia-se a microcirculação do rim, com aspectos particularíssimos e que escapam aos objetivos deste livro. Atenção deve ser dada ao fato de que as variações nos vasos renais são extremamente comuns.

O sangue do córtex e da medula drena para as **veias arqueadas, destas para as veias interlobares e, em última análise, para as vv. renais que desembocam na v. cava inferior. Ao contrário das aa. segmentares, que se comportam como artérias terminais, as vv. segmentares se anastomosam profusamente.**

No córtex renal, há numerosos linfáticos que drenam, seja para a cápsula renal, seja para a junção corticomedular. Na medula, vasos linfáticos correm do ápice das pirâmides para a junção corticomedular, de onde troncos linfáticos maiores acompanham os vasos

sangüíneos até o hilo para drenar em linfonodos para-aórticos.

Ao que tudo indica não há inervação parassimpática no rim. As fibras simpáticas alcançam o rim através de extensões do plexo celíaco. Suas fibras pós-ganglionares que fizeram sinapses nos gânglios pré-vertebrais (aórtico-renais) e envolvem as aa. renais (plexo renal), com elas atingindo o órgão. Fibras sensitivas parecem alcançar a medula pelos nn. esplâncnicos ou pelas raízes dorsais dos nn. espinais T_{12} a L_2.

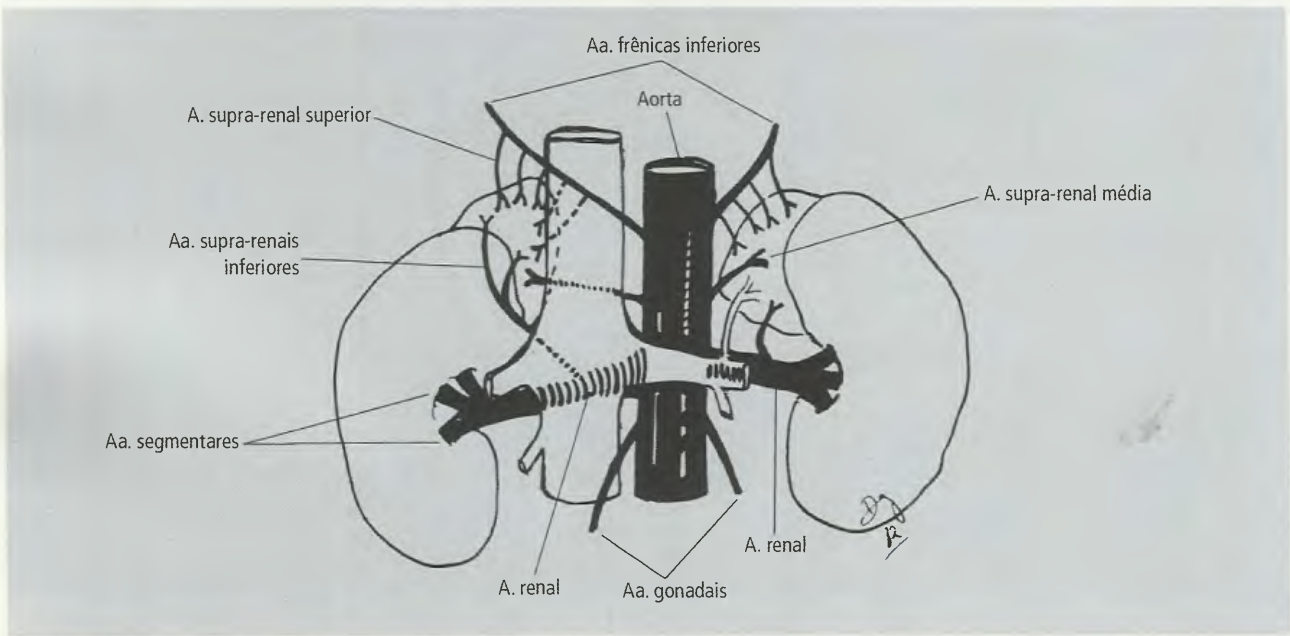


Fig. 22.84 Artérias renais, supra-renais e gonadais.

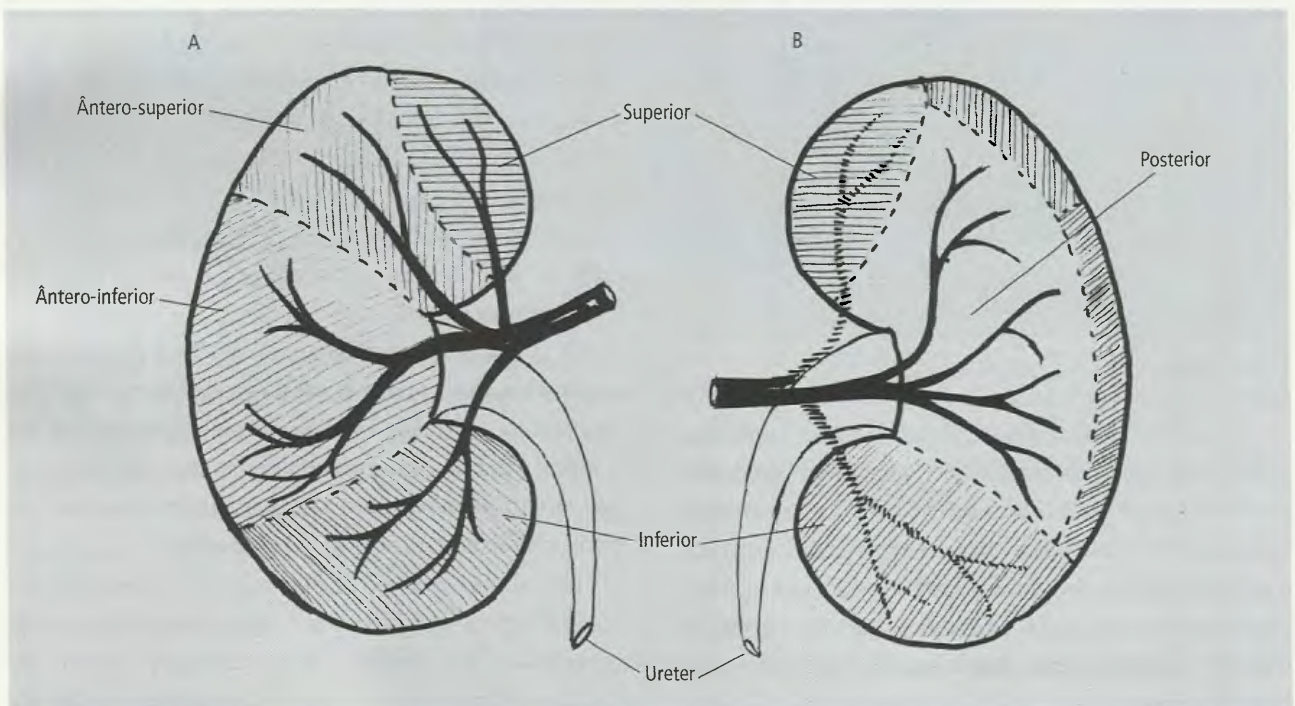


Fig. 22.85 Artérias renais segmentares e segmentos arteriais do rim. A. Anterior. B. Posterior.

8.2 – Pedículo Renal

O ureter e os vasos que entram no hilo renal constituem o pedículo renal. Entretanto, a disposição topográfica destas estruturas está sujeita a tantas variações que o máximo que se pode dizer de uma disposição típica é que as veias tendem a se situar anteriormente, e que as artérias e veias se localizam, freqüentemente, anteriores à pelve renal e ao ureter.

8.3 – Cálculos Renais, Hemodiálise e Transplante

Embora a presença de um único rim seja compatível com a vida normal, a ausência de ambos é fatal. Assim como ocorre no nível da vesícula biliar, podem formar-se cálculos nos rins. Os cálculos causam dor (**cólica renal**) quando tentam passar por um tubo relativamente estreito para eles, como o ureter, e podem alojar-se neste canal, **obstruindo-o e impedindo o fluxo da urina**.

Cálices renais, pelve renal e ureteres podem ser examinados por radiografias após serem preenchidos com material radiopaco que neles é injetado pelos orifícios de abertura dos ureteres na bexiga (**urografia ascendente** ou **retrógrada**). O contraste pode também ser injetado na corrente sangüínea, da qual será coletado pelos rins (**urografia excretora**).

A **hemodiálise** é uma alternativa terapêutica para os portadores de insufuciência renal crônica ou terminal. Tem a finalidade de realizar de forma artificial o processo de filtração desempenhado pelos rins, quando estes já não funcionam mais; é, portanto, uma terapêutica substitutiva. O **transplante** de um rim normal em substituição do patológico é realizado com sucesso.

9.0 – URETERES

A urina é conduzida pelos túbulos coletores para os cálices renais menores, dos quais ela passa aos cálices renais maiores e à pelve renal. **O ureter é a continuação da extremidade afilada da pelve renal: trata-se de um tubo muscular longo que faz a conexão do rim com a bexiga.** No nível do hilo do rim ele situa-se posteriormente aos vasos renais e corre, com trajeto descendente, sobre o m. psoas maior, em posição retroperitoneal. **No nível da pelve, cruza a a. ilíaca comum ou a 1ª parte da a. ilíaca externa, ao longo da parede lateral da pelve, e volta-se medialmente para abrir-se na bexiga pelo óstio do ureter.**

É possível distinguir duas porções no ureter: **a superior, abdominal, e a inferior, pélvica**. A parte do ureter que passa através da bexiga urinária é denominada **parte intramural**. O ureter direito, na sua origem, localiza-se posteriormente à 2ª parte do duodeno e no seu trajeto é cruzado pela raiz do mesentério e pelos vasos gonadais. O ureter esquerdo também é cruzado pelos vasos gonadais e, no nível da abertura superior da pelve, passa posteriormente ao colo sigmóide.

O ureter pode estar estreitado em três pontos:

- **na junção do ureter com a pelve renal;**
- **quando cruza a abertura superior da pelve;**
- **durante seu trajeto através da parede da bexiga;**

Estes locais, por esta razão, são potencialmente passíveis de obstrução por cálculos e constituem pontos de dificuldade para a introdução de endoscópios ureterais. A obstrução do ureter, em qualquer nível, determina, em virtude da pressão da urina que por ele flui, a dilatação das partes proximais à obstrução, incluindo a pelve e os cálices renais. **A condição em que a pelve renal se acha dilatada é conhecida como hidronefrose.**

O ureter recebe ramos de pequeno calibre provenientes dos vasos adjacentes ao seu percurso. Não é possível determinar um padrão fixo, mas, **com certa freqüência, há ramos da a. renal, da a. gonadal (testicular ou ovárica) e das aa. ilíacas**. Os vasos que alcançam o ureter se ramificam em direção ascendente e descendente e se anastomosam de maneira precária. As veias acompanham as artérias. Vasos linfáticos drenam para linfonodos adjacentes. A inervação é feita por fibras provenientes dos plexos renal e hipogástrico que também contêm fibras sensitivas (aferentes) para a sensibilidade dolorosa.

10.0 – GLÂNDULAS SUPRA-RENAIS

Na espécie humana, as duas glândulas supra-renais estão em posição **retroperitoneal**. Embora o nome sugira que a posição mais freqüente seja em contato com o pólo superior do rim, na realidade a mais freqüente é a posição para-hilar. **São glândulas endócrinas da**

mais alta importância, nas quais se distingue uma parte cortical e outra medular. A porção cortical produz hormônios que, em conjunto, são denominados cortico-esteróides, ao passo que a medula produz as catecolaminas, adrenalina (epinefrina) e noradrenalina (norepinefrina). A aldosterona é um dos principais hormônios córtico-esteróides que regula o equilíbrio eletrolítico e hídrico do corpo; o principal é mineralocorticóide. As células que produzem hormônios mineralocorticóides são influenciadas pelo teor de angiotensina II no sangue, a qual, por sua vez, é regulada pelas células justaglomerulares do rim, sensíveis às variações de volemia e pressão sangüínea. Por esta razão, **muitos casos de hipertensão arterial estão associados a patologias renais.**

Cada uma das glândulas supra-renais é circundada pela fáscia renal, à qual está firmemente aderida. A glândula supra-renal direita tende a ter forma aproximadamente triangular (Figs. 22.78 e 22.84). Sua parte superior é posterior à área do fígado, e sua parte medial, à v. cava inferior. A glândula supra-renal esquerda tende a ser mais longa que a direita. Sua face posterior apóia-se no diafragma; sua face renal é côncava; sua face anterior relaciona-se com a parede posterior da bolsa omental, com o pâncreas e a. esplênica.

Geralmente existem três **pedículos arteriais** (Fig. 22.84) para suprir a glândula:

- as **aa. supra-renais superiores**, que se originam das aa. frênicas inferiores;
- as **aa. supra-renais médias**, que se originam diretamente da aorta;
- as **aa. supra-renais inferiores**, que se originam da a. renal adjacente;

A drenagem venosa, ao contrário da irrigação, que é realizada por numerosos ramos arteriais, é feita por uma única veia supra-renal. Usualmente, do lado esquerdo, a v. supra-renal se une à v. frênica inferior daquele lado para desembocar na v. renal esquerda; a v. supra-renal direita é muito curta e desemboca diretamente na v. cava inferior.

Não se conseguiu demonstrar a presença de fibras nervosas no córtex da glândula supra-renal. À medula, entretanto, chegam fibras pré-ganglionares simpáticas, através dos nn. esplâncnicos e de ramos do plexo celíaco.

11.0 – PAREDE ABDOMINAL POSTERIOR

Da parede abdominal posterior fazem parte as cinco vértebras lombares e os músculos **psoas maior** e **menor**, **quadrado do lombo**, **ilíaco** e o **diafragma** (Fig. 22.86). Suas origens e inserções são mostradas na Tabela 22.2. As vértebras lombares e os planos superficiais da parede abdominal posterior foram descritos no Capítulo 19.

11.1 – Músculos

Os **músculos ilíaco** e **psoas maior** se unem para inserirem-se por um tendão comum no trocanter menor do fêmur como **m. íliopsoas**. O **psoas maior** situa-se lateralmente à coluna vertebral lombar, acompanha a abertura superior da pelve, passa sob o ligamento inguinal, anteriormente à articulação do quadril e alcan-

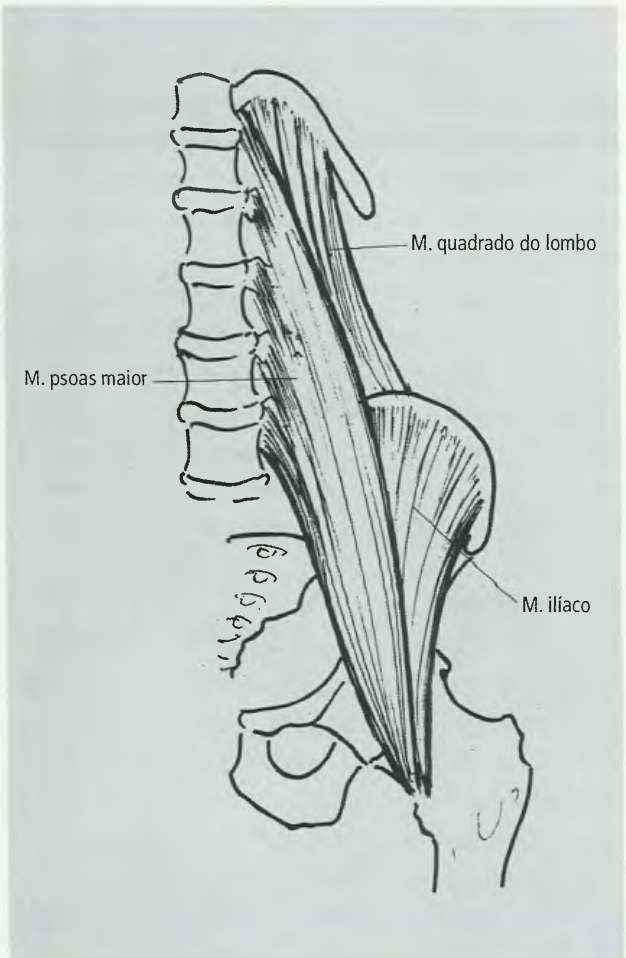


Fig. 22.86 Músculos da parede posterior do abdome.

ça a coxa. O **psoas menor** é uma pequena parte infreqüente do psoas maior que se origina nas vértebras T_{12} e L_1 e termina na linha arqueada do osso do quadril. Assim, o psoas menor não age sobre a coxa, mas pode auxiliar o psoas maior a fletir o tronco. As fibras do **m. ilíaco** originam-se na parte superior da fossa ilíaca do osso do quadril e convergem inferior e medialmente para se fundirem com o psoas maior. A Fig. 22.87 mostra a origem e inserção dos mm. ilíaco e psoas maior.

O íliopsoas é o mais potente flexor da coxa; se a coxa está fixada, flete o tronco sobre a coxa. O psoas maior participa também na flexão lateral do tronco. É inervado por ramos do plexo lombar (em geral, L_2 e L_3). Na intimidade do m. psoas maior forma-se o plexo lombar.

O **músculo quadrado do lombo** é um músculo quadrilátero que faz parte da parede posterior do abdome. A Fig. 22.88 mostra sua origem e inserção. Auxilia na flexão lateral do tronco e fixa a 12ª costela. É suprido pelo nervo subcostal e por ramos do plexo lombar.

11 2 – Músculo Diafragma

O **músculo diafragma é uma lâmina musculotendínea que empresta apoio a vísceras torácicas na posição ereta e separa as cavidades torácica e abdominal**. A cúpula direita do diafragma está num nível mais elevado que a cúpula esquerda em virtude da presença do fígado.

Cada metade da porção muscular do diafragma é dividida em **partes esternal**, **costal** e **lombar**. **Estas três partes estão inseridas no centro tendíneo que não tem inserções ósseas** (Fig. 22.89). Veja na Tabela 22.2 as origens e as inserções das partes do diafragma.

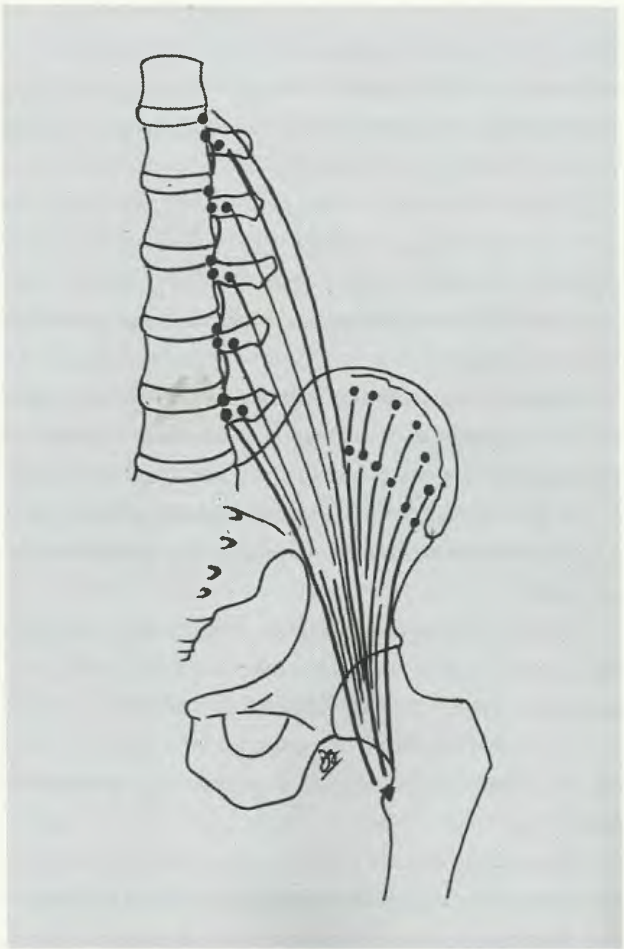


Fig. 22.87 Origem e inserção dos mm. psoas maior e ilíaco (íliopsoas).

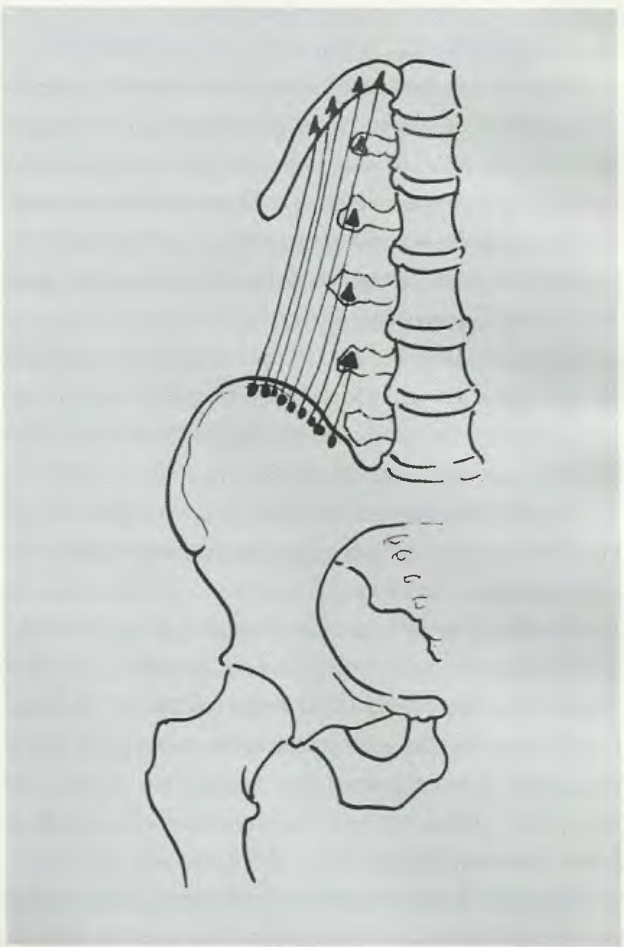


Fig. 22.88 Origem e inserção do m. quadrado do lombo.

TABELA 22.2 Músculos da Parede Posterior do Abdome

Músculo	Origem	Inserção
Psoas maior	Discos intervertebrais, corpos e processos transversos de T_{12} a L_5	Trocanter menor do fêmur
Psoas menor	Corpo das vértebras T_{12} e L_1	Fáscia ilíaca
Ilíaco	Fossa ilíaca e asa do sacro	Trocanter menor do fêmur
Quadrado do lombo	Crista ilíaca, processos transversos das três últimas vértebras lombares, ligamento íliolombar	12ª costela e face posterior de todas as vértebras lombares
Diafragma	**Parte esternal:** face posterior do ápice do processo xifóide **Parte costal:** face profunda e margem superior das seis últimas costelas que se engrenam com as digitações do m. transverso do abdome **Parte lombar:** dos ligamentos arqueados medial, mediano e lateral e dos corpos das vértebras L_2 a L_4	Todas as partes se unem no centro tendíneo do diafragma

A **parte esternal** origina-se posteriormente ao processo xifóide do esterno e dirige-se para o centro tendíneo (Fig. 22.89). De cada lado entre as partes esternal e costal há um pequeno espaço, o **trígono esternocostal**, que dá passagem aos vasos epigástricos superiores e linfáticos. **O trígono esternocostal pode ser local de uma hérnia diafragmática.**

A **parte costal** forma as cúpulas direita e esquerda do diafragma e origina-se da face profunda e margem superior das seis últimas costelas (Fig. 22.89). As fibras inserem-se nas partes ântero-laterais do centro tendíneo.

A **parte lombar** (ou vertebral) origina-se de dois arcos fibrosos denominados **ligamentos arqueados medial** e **lateral**. Estes ligamentos são espessamentos da fáscia sobre a parte mais superior do m. psoas maior (ligamento arqueado medial) e m. quadrado lombar (ligamento arqueado lateral) e das vértebras lombares craniais, formando dois **pilares** musculares, **direito** e **esquerdo**, que ascendem para o centro tendíneo. Os dois pilares unem-se anteriormente à aorta formando o **hiato aórtico** (Fig. 22.89).

A porção da parte costal do diafragma que se origina da 11ª e 12ª costelas está, em geral, separada da porção lombar por um espaço, o trígono lombocostal. Ele é coberto por tecido conjuntivo que separa a pleura, superiormente, da glândula supra-renal e da extremidade superior do rim, inferiormente.

Várias estruturas passam pelo diafragma através de aberturas, que são as seguintes:

- **hiato aórtico**, situado entre os pilares direito e esquerdo. **Por ele passam a aorta, o ducto torácico e a v. ázigos;**
- **hiato esofágico**, situado à esquerda do hiato aórtico. **Por ele passam o esôfago e os troncos vagais;**
- **forame da v. cava inferior**, situado na metade direita do centro tendíneo e que **dá passagem à v. cava inferior, ao n. frênico direito e aos linfáticos do fígado.**

Outras estruturas, entretanto, atravessam o diafragma passando entre suas fibras musculares, como os **nn. esplâncnicos** e o **tronco simpático**.

Os **nervos frênicos**, que se originam no plexo cervical, **inervam o diafragma, a pleura e o peritônio adjacente**.

Quando se contrai, como acontece na inspiração, o diafragma arrasta o centro tendíneo em direção abdominal. **Assim, o volume do tórax é aumentado e a pressão endotorácica, diminuída. Por outro lado, o volu-**

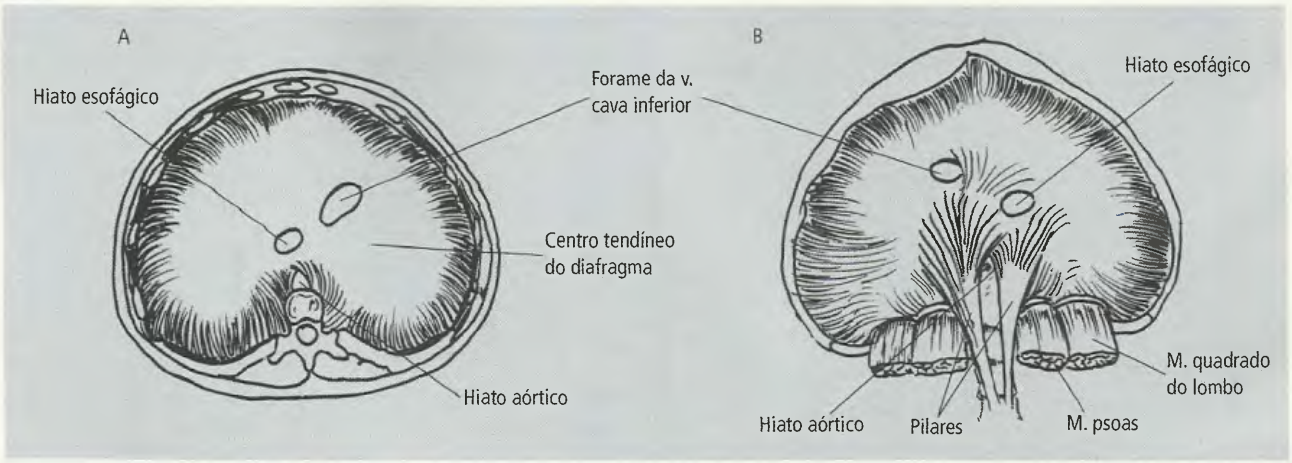


Fig. 22.89 Músculo diafragma. A. Vista superior; B. Vista inferior.

me da cavidade abdominal é diminuído e a pressão endo-abdominal, aumentada. A pressão endotorácica diminuída e a endo-abdominal aumentada, que acompanham a descida do diafragma, **facilitam o retorno do sangue ao coração.**

O diafragma está sob controle voluntário apenas por determinado período de tempo. Não é possível se prender a respiração ao ponto da asfixia. Soluços são contrações espasmódicas do diafragma.

11.3 – Hérnia Diafragmática

Denomina-se **hérnia diafragmática** ao deslocamento de uma víscera abdominal através de uma área enfraquecida ou defeito do diafragma, para a cavidade torácica. As hérnias diafragmáticas podem ser congênitas ou adquiridas. Em sua maioria, quer congênitas, quer adquiridas, elas atravessam o **hiato esofágico**, e são denominadas, então, **hérnias de hiato**. Mas podem também introduzir-se no tórax através do trígono esternocostal.

12.0 – ARTÉRIAS DO ABDOME

As artérias que irrigam a parede do abdome já foram descritas. Neste item será feito um sumário das artérias para o abdome que nascem da aorta abdominal. **Esta começa no hiato aórtico do diafragma e segue, com trajeto descendente, anteriormente aos corpos vertebrais e à esquerda da v. cava inferior.** No seu trajeto descendente ela desvia-se gradualmente para a esquerda e termina, aproximadamente, no nível da 4ª vértebra lombar, dividindo-se nos seus ramos terminais, as **aa. ilíacas comuns, direita** e **esquerda**. O plexo celíaco lhe é anterior, assim como o plexo intermesentérico.

Os ramos da aorta abdominal podem ser classificados em **parietais e viscerais e eles podem ser pares ou ímpares** (Fig. 22.90). Os parietais pares são as **aa. frênicas inferiores, lombares** e **ilíacas comuns**. O único ramo parietal ímpar é a **a. sacral mediana**. Os viscerais pares são as **aa. supra-renais médias, renais** e **gonadais** (**testicular** ou **ovárica**). As ímpares estão representadas pelo **tronco celíaco** e pelas **aa. mesentéricas, superior** e **inferior**.

12.1 – Ramos Parietais

As **aa. frênicas inferiores** nascem do tronco celíaco com a mesma freqüência com que se originam da aorta e podem nascer por um tronco comum. Cada uma delas cruza o pilar correspondente do diafragma, posteriormente à v. cava inferior, à direita, e ao esôfago, à esquerda, e **distribuem-se ao diafragma anastomosando-se com as aa. pericardicofrênica e musculofrênica**. Algumas aa. supra-renais superiores originam-se das aa. frênicas inferiores.

As aa. lombares, em geral, são quatro ou cinco pares de pequenas artérias segmentares que nascem do contorno posterior da aorta e correm entre o m. psoas maior e os corpos das vértebras. Dividem-se

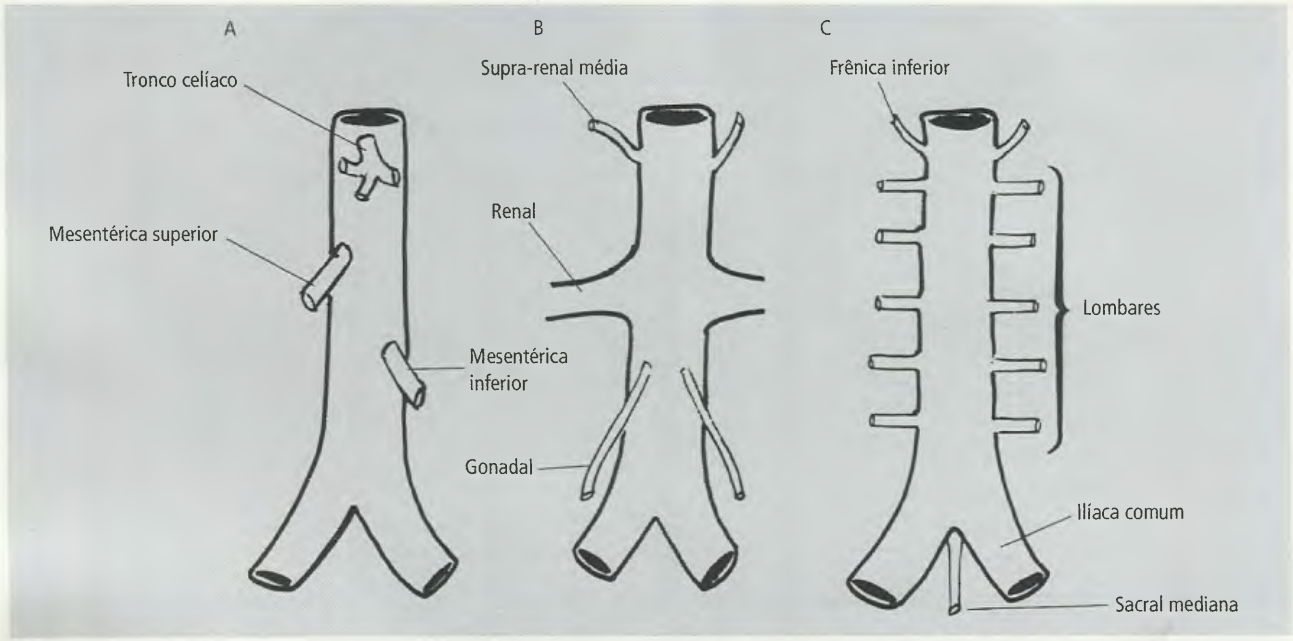


Fig. 22.90 Ramos da aorta abdominal. A. Viscerais ímpares. B. Viscerais pares. C. Parietais par e ímpar.

em ramos ventrais que irrigam os músculos e os nervos do plexo lombar e se anastomosam com as outras lombares e em ramos dorsais que irrigam estruturas do dorso, para onde seguem em companhia do ramo dorsal do n. lombar correspondente.

As **aa. ilíacas comuns são os ramos terminais da aorta** e cada uma delas, direita e esquerda, dirige-se inferior e lateralmente para dividir-se em **aa. ilíacas interna e externa**.

A **a. ilíaca comum direita** é um pouco mais longa, pois a aorta, no nível de sua bifurcação, está desviada para a esquerda do plano mediano. **Os ureteres cruzam anteriormente as birfucações das aa. ilíacas comuns.**

As **aa. ilíacas externas**, direita e esquerda, são as continuações das aa. ilíacas comuns. Elas caminham em direção ao membro inferior e, ao passar sob o ligamento inguinal, mudam de nome para **aa. femorais**. No homem, a a. testicular e o ducto deferente são anteriores à parte inferior da a. ilíaca externa. Na mulher, o ligamento redondo do útero é que lhe é anterior.

Dois ramos da a. ilíaca externa têm nomes específicos: são as a. epigástricas inferior e o ramo circunflexo ilíaco profundo (Fig. 22.91). A **a. epigástrica inferior** origina-se da a. ilíaca externa no nível do ponto inguinal médio e sobe junto do contorno medial do anel inguinal profundo. **O ducto deferente forma um gancho ao redor do seu contorno lateral.** A partir deste ponto, **ela ascende em direção à borda lateral do m. reto do abdome e, neste trecho, constitui a margem lateral do trígono inguinal**. Perfura a fáscia transversal, passa anteriormente à linha arqueada e ascende entre o reto e a lâmina posterior da bainha deste músculo. **Irriga o m. reto do abdome e anastomosa-se com os ramos da a. epigástrica superior** (Fig. 22.92). Como a a. epigástrica superior é ramo da a. torácica interna e esta origina-se da subclávia, **a anastomose entre as epigástricas superior e inferior é, na verdade, uma anastomose entre a a. subclávia e a a. ilíaca externa**. Deve-se fazer referência a um ramo da a. epigástrica inferior, a **a. cremastérica** (**a. do ligamento redondo**, da mulher) que penetra no canal inguinal e irriga o m. cremaster.

O **ramo circunflexo ilíaco profundo** origina-se da a. ilíaca externa no mesmo nível que a epigástrica inferior. Corre paralelamente ao ligamento inguinal, perfura o m. transverso e ramifica-se entre este músculo e o oblíquo interno.

As **aa. ilíacas internas** são descritas com as aa. da pelve (Capítulo 23).

A **a. sacral mediana** é um ramo parietal ímpar que se origina no contorno posterior da aorta, próximo à sua birfucação e desce no plano mediano, anteriormen-

te ao sacro e cóccix, para terminar no corpo coccígeo, uma estrutura localizada na extremidade distal do cóccix de significado funcional desconhecido.

12.2 – Ramos Viscerais Pares

As **aa. supra-renais médias** nascem da aorta, logo acima da origem das aa. renais e irrigam as glândulas supra-renais. Podem estar ausentes.

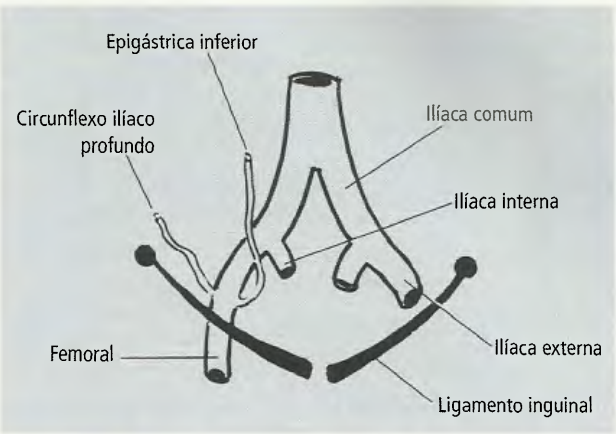


Fig. 22.91 Ramos da a. ilíaca externa.

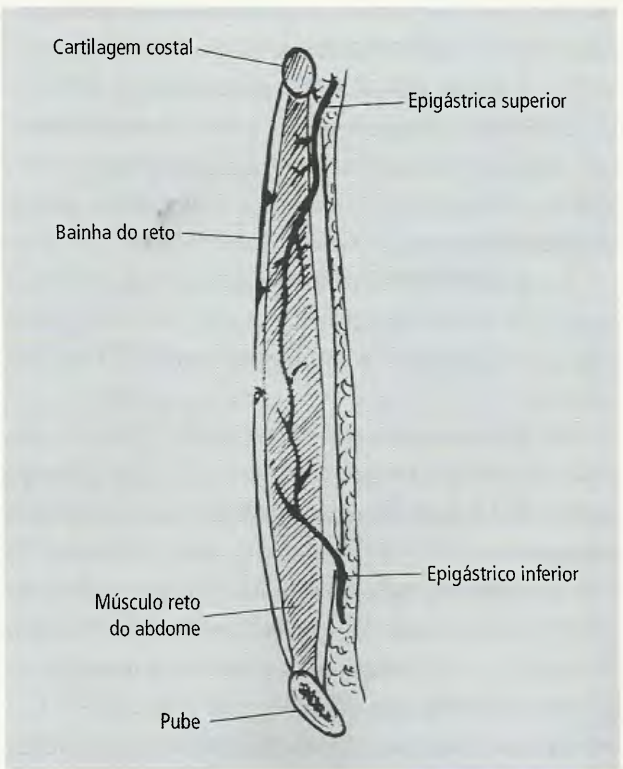


Fig. 22.92 Secção sagital do m. reto do abdome (esquemático). Observe a anastomose entre as aa. epigástricas superior e inferior.

As **aa. renais** originam-se da aorta, no nível da 2ª vértebra lombar. **A da direita, em geral inferior à da esquerda, passa posteriormente à v. cava inferior. Fornecem as aa. supra-renais inferiores para as glândulas supra-renais, ramos para o ureter e, no nível do hilo do rim, dividem-se em aa. renais segmentares para irrigar aquele órgão.** As variações das aa. renais são freqüentes e, em um terço dos casos, pelo menos, os rins recebem mais de uma a. renal.

As aa. gonadais são as **artérias testiculares (no homem) e ováricas (na mulher)**. Nascem do contorno anterior da aorta, descem lateralmente ao m. psoas maior e cruzam o ureter (ao qual fornecem ramos). **As aa. testiculares acompanham o ducto deferente no canal inguinal e irrigam o funículo espermático e o testículo. As aa. ováricas entram no ligamento suspensor do ovário e irrigam o ovário, anastomosando-se com ramos ováricos da a. uterina** (Fig. 22.84).

12.3 – Ramos Viscerais Ímpares

12.3.1 – Tronco Celíaco

O **tronco celíaco** é um vaso curto e calibroso que se origina imediatamente abaixo do hiato aórtico do diafragma, do contorno anterior da aorta. Está envolvido pela densa e rija rede formada pelo plexo celíaco. **O tronco celíaco dá origem às aa. gástrica esquerda, esplênica e hepática comum.** As variações, entretanto, são freqüentes. A Fig. 22.93 indica, de maneira esquemática, os ramos do tronco celíaco e suas colaterais.

12.3.1.1– A. Gástrica Esquerda

A **a. gástrica esquerda** dirige-se superiormente e, ao alcançar o estômago, nas proximidades da junção esofagogástrica, volta-se e **acompanha a curvatura menor daquele órgão**. Fornece ramos esofágicos para o esôfago e ramos para o estômago, que a abandonam aproximadamente em ângulo reto, e **se anastomosam com ramos gástricos fornecidos pelas aa. esplênica e gastromental. Com freqüência, pode originar a a. hepática esquerda.** Termina anastomosando-se com a a. gástrica direita.

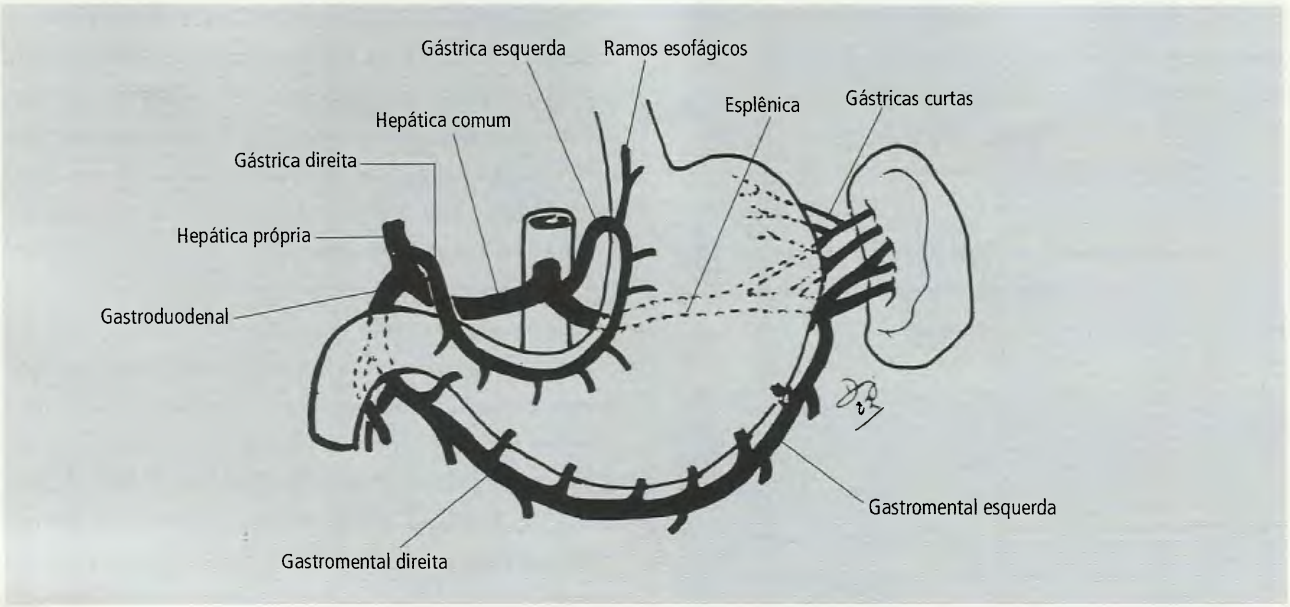


Fig. 22.93 Ramos do tronco celíaco. Irrigação do estômago e do baço.

12.3.1.2 – A. Esplênica

A **a. esplênica é o maior ramo do tronco celíaco**. Dirige-se para a esquerda com trajeto tortuoso ao longo da margem superior do corpo do pâncreas. Seus ramos mais importantes são (Figs. 22.93 e 22.94):

- as **aa. gástricas curtas**, que irrigam a face posterior do estômago, nas proximidades da junção esofagogástrica;
- a **a. gastromental esquerda**, que se dirige da esquerda para a direita, **acompanhando a curvatura maior do estômago** entre as lâminas do omento maior. Fornece ramos para o estômago (**rr. gástricos**) e para o omento maior (**omentais**). **Termina, geralmente, anastomosando-se com a a. gastromental direita por inosculação (boca a boca)**. Mesmo que tal não ocorra, existe sempre comunicação entre as gastromentais;
- a **a. pancreática dorsal**, que é um dos diversos ramos pancreáticos da a. esplênica. Irriga o pâncreas. Pode originar-se da a. mesentérica superior, do tronco celíaco e até mesmo da hepática comum;
- a **a. pancreática magna**, que penetra no corpo do pâncreas para irrigá-lo;
- as **aa. da cauda do pâncreas**, que são pequenos ramos que se originam da porção mais lateral da a. esplênica e irrigam a cauda do pâncreas.

12.3.1.3 – A. Hepática Comum

A **a. hepática comum** é rica em variações. Usualmente ela corre na margem superior do corpo do pâncreas até o contorno superior da 1ª parte do duodeno onde, de modo variável, **divide-se em aa. hepática própria, gástrica direita** e **gastroduodenal** (Figs. 22.93 e 22.94).

A **a. hepática própria** ascende na margem do omento menor para o fígado, onde se divide em **ramos direito** e **esquerdo**. Estes penetram no fígado para irrigá-lo. O ramo direito, usualmente, origina a **a. cística, para a vesícula biliar**, mas as variações são comuns.

A a. **gástrica direita corre ao longo da curvatura menor do estômago**, fornece ramos para o duodeno e para o estômago e anastomosa-se com a a. gástrica esquerda.

A **a. gastroduodenal** desce posteriormente à 1ª parte do duodeno, e tem o colédoco à sua direita. **Emite ramos duodenais diversos, mas os seus principais ramos são:**

- a **a. pancreaticoduodenal superior posterior** nasce posteriormente à 1ª parte do duodeno e forma, com a a. pancreaticoduodenal inferior, **a arcada posterior de irrigação da cabeça do pâncreas**;
- a. **a. gastromental direita** origina-se da divisão da a. gastroduodenal quando ela alcança o pâncreas. Dirige-se para a esquerda, **ao longo da curvatura**

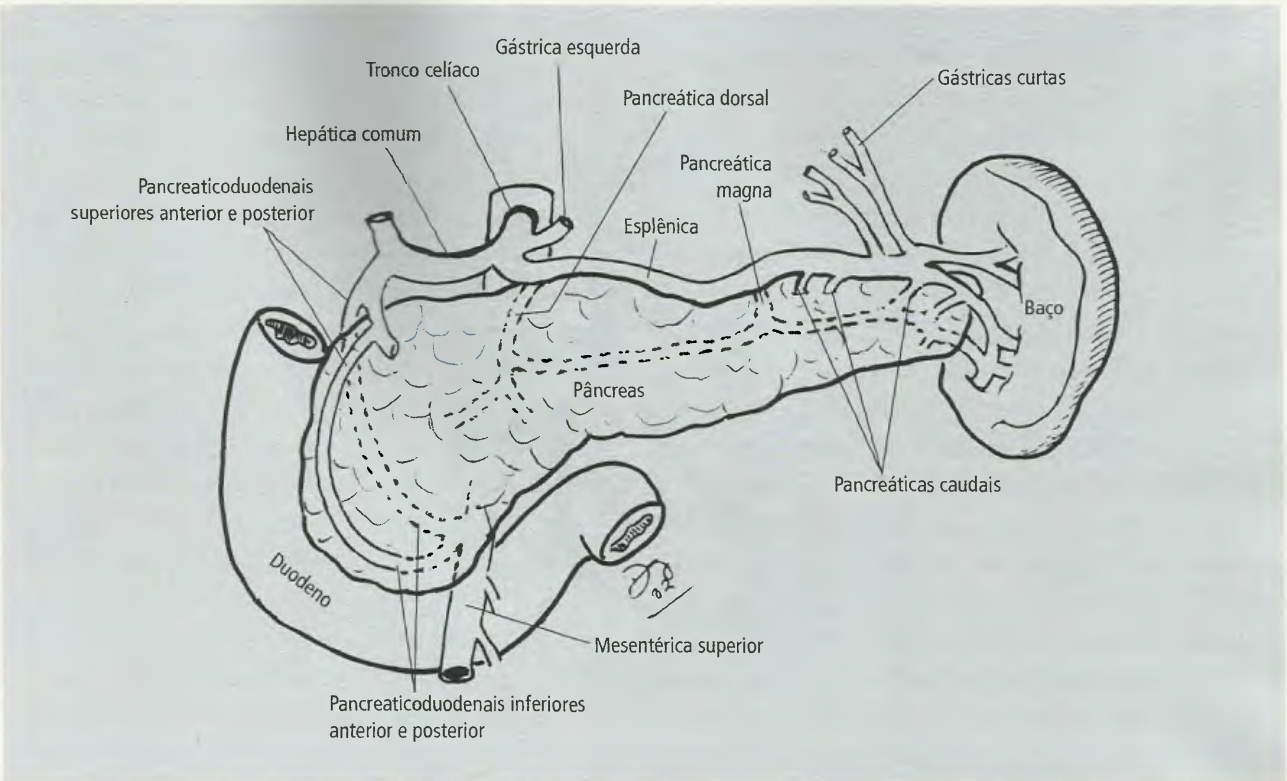


Fig. 22.94 Irrigação do pâncreas.

maior do estômago, entre as lâminas do omento maior. Fornece **ramos gástricos** (para o estômago), **omentais** (para o omento maior) **e termina anastomosando-se com a a. gastromental esquerda**;

- a **a. pancreaticoduodenal superior anterior** é o outro ramo da divisão da a. gastroduodenal. Forma, com a a. pancreaticoduodenal inferior, a **arcada anterior da irrigação da cabeça do pâncreas**.

12.3.2 – Artéria Mesentérica Superior

A **a. mesentérica superior** origina-se do contorno anterior da aorta, inferiormente ao tronco celíaco e **tem extensa área de irrigação** (Figs. 22.95 e 22.96): **parte do pâncreas, todo o intestino delgado (exceto uma parte do duodeno) e o intestino grosso, desde o ceco até a flexura esquerda do colo**. Nasce posteriormente ao pâncreas e desce na frente do processo uncinado deste órgão e da 3ª parte do duodeno. A seguir, entra na raiz do mesentério e nela corre até a fossa ilíaca direita. Seus ramos principais são:

- a **a. pancreaticoduodenal inferior**, que é o seu 1º ramo e logo se divide em **rr. anterior** e **posterior**, que irrigam a cabeça do pâncreas;
- as **aa. jejunais** e **ileais**, de número variável, **nascem da convexidade, isto é, do contorno esquerdo da a. mesentérica superior**. Formam uma série de arcadas no mesentério e irrigam as alças intestinais do jejuno e do íleo;
- as **aa. íleocólica**, **cólica direita** e **cólica média** nascem do contorno direito da a. mesentérica superior; são freqüentes as variações. Suas anastomoses contribuem para formar a **a. marginal**, que corre ao longo de toda a extensão dos colos. **Irrigam o segmento terminal do íleo, ceco e apêndice vermiforme (a. ileocólica), colo ascendente (a. cólica direita) e colo transverso (a. cólica média).**

12.3.3 – Artéria Mesentérica Inferior

A **a. mesentérica inferior** (Fig. 22.96) origina-se no terço inferior da aorta abdominal, em nível inferior à origem das aa. renais e gonadais. Com trajeto descendente e para a esquerda, emite ramos para o colo des-

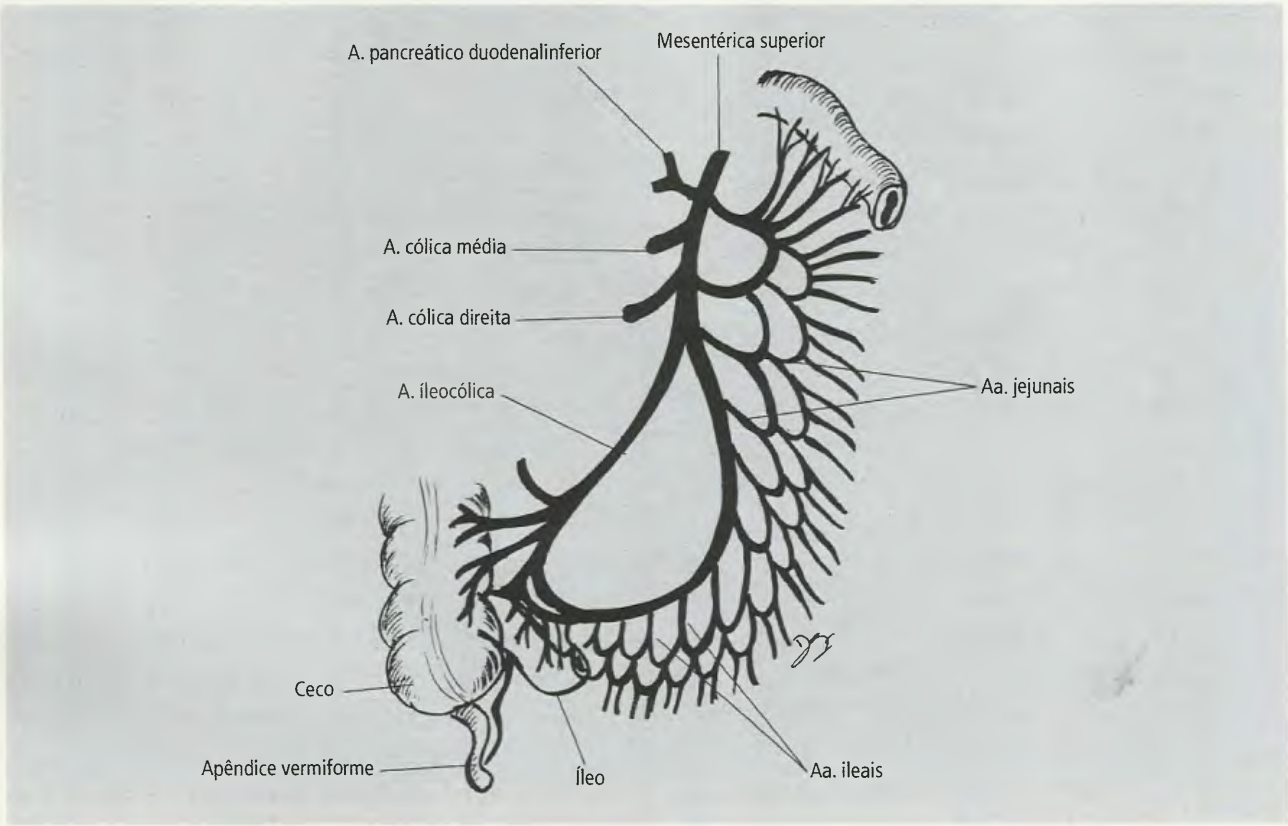


Fig. 22.95 Ramos de a. mesentérica superior.

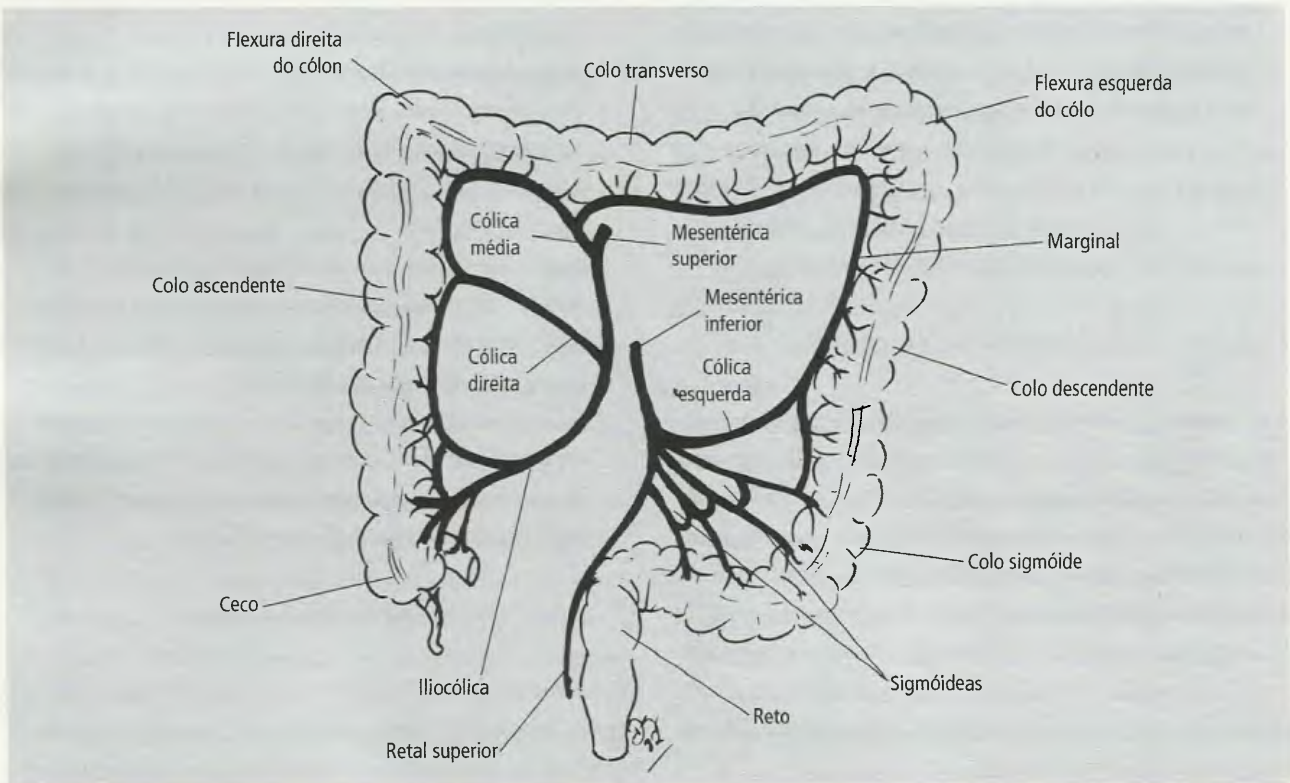


Fig. 22.96 Irrigação do intestino grosso. Observe os territórios de irrigação das aa. mesentéricas.

cendente, sigmóide e parte **superior** do reto (até a ampola do reto). Seus ramos são:

- as **aa. cólica esquerda** e **sigmóideas**, as quais formam arcadas anastomóticas entre elas e com a a.cólica média, **contribuindo para a formação da a. marginal e irrigando os colos descendente e sigmóide**;
- a **a. retal superior**, continuação da a. mesentérica inferior, **cruza a abertura superior da pelve e a a. ilíaca comum esquerda, onde o ureter está à sua esquerda**. Continua, então, até o reto, ao qual irriga, e estabelece anastomoses com o território das aa. retais médias e inferior.

13.0 – VEIAS DO ABDOME

A grande maioria das veias do abdome acompanha as artérias correspondentes e não há, portanto, necessidade de descrevê-las. Entretanto, alguns aspectos merecem descrição separada, como o **sistema portal e o sistema venoso vertebral**, além de referências às **anastomoses entre os distritos venosos.**

13.1 – Sistema da V. Porta

O sistema da v. porta drena uma área bastante extensa, que inclui todo o canal alimentar, da extremidade inferior do esôfago à parte superior do canal anal, e ainda o baço, o pâncreas e a vesícula biliar. O sangue venoso de toda esta área é levado pela v. porta para o fígado, no interior do qual ela se divide repetidas vezes para formar um plexo de vasos de tipo capilar, denominados **sinusóides hepáticos**. Estes drenam para as tributárias das vv. hepáticas que, na parte posterior do fígado, desembocam na **v. cava inferior** (Fig. 22.97).

A circulação portal é um tipo de circulação particularíssimo, no qual uma veia se interpõe entre duas redes capilares. Neste caso específico, a v. porta está interposta entre a rede capilar do canal alimentar e a rede de capilares sinusóides hepáticos. **Trata-se de um mecanismo capaz de transportar substâncias de um local para outro, sem que elas tenham que passar pela circulação sistêmica.** O sistema portal não é o único deste tipo no corpo humano; existe também um **sistema porta-hipofisário no nível do encéfalo**.

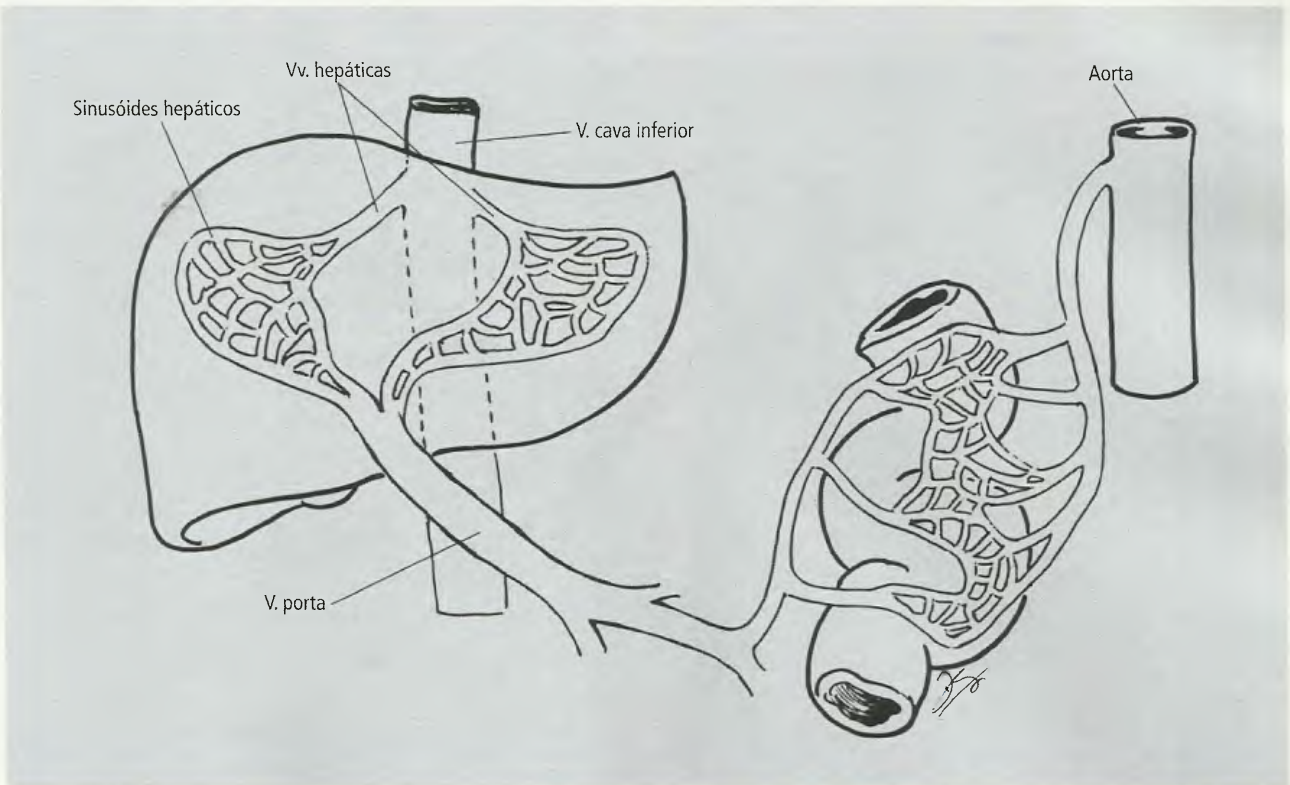


Fig. 22.97 Circulação portal (esquemático).

A **v. porta** (Fig. 22.98) **resulta da fusão das vv. mesentérica superior e esplênica, posteriormente ao colo do pâncreas, de onde se dirige ao fígado**. Na porta hepática, ela divide-se em **ramos direito e esquerdo antes de penetrar no fígado com os ramos correspondentes da a. hepática e do ducto hepático comum**. Esta disposição de formação da v. porta é a mais freqüente, sem ser a única. Trata-se de uma v. porta **birradicular**. Entretanto, ela pode ser **trirradicular**, formada pela fusão das veias mesentérica superior, esplênica e mesentérica inferior, e até **quadrirradicular**, quando a v. gástrica esquerda também participa de sua formação.

No seu trajeto em direção ao fígado, a v. porta situa-se posteriormente ao duodeno, à a. gastroduodenal e ao colédoco. A seguir, ascende na margem do omento menor, constituindo parte do limite anterior do forame omental juntamente com a a. hepática própria e o ducto colédoco, mas posteriormente a estas duas estruturas.

13.2 – Veia Cava Inferior

A veia cava inferior (Fig. 22.99) é um grande tronco venoso, avalvulado, que recebe o sangue dos membros inferiores, grande parte do sangue do dorso e das paredes e do conteúdo da pelve e do abdome. **A v. cava inferior forma-se pela confluência das duas vv. ilíacas comuns, ligeiramente abaixo e à direita da bifurcação da aorta.** As vv. ilíacas comuns, por sua vez, formam-se pela fusão das vv. ilíacas externa e interna, de cada lado.

A v. cava inferior ascende à direita da aorta, atravessa o centro tendíneo do diafragma e desemboca no átrio direito. É uma estrutura retroperitoneal e é também posterior ao duodeno, ao pâncreas, à veia porta e ao fígado. **Constitui o limite posterior do forame omental.** Suas tributárias mais importantes são as seguintes:

- as **vv. ilíacas comuns** que, formadas pela confluência das vv. ilíacas externa e interna, de cada lado, drenam os membros inferiores e a maior parte da pelve;
- as **vv. gonadais**, a da direita desemboca na v. cava inferior, ao passo que a da esquerda, usualmente, é tributária da v. renal esquerda. No homem são denominadas **vv. testiculares,** e na mulher, **vv. ováricas**;
- as **vv. renais**, geralmente situadas anteriormente à artéria correspondente. A da esquerda é mais longa

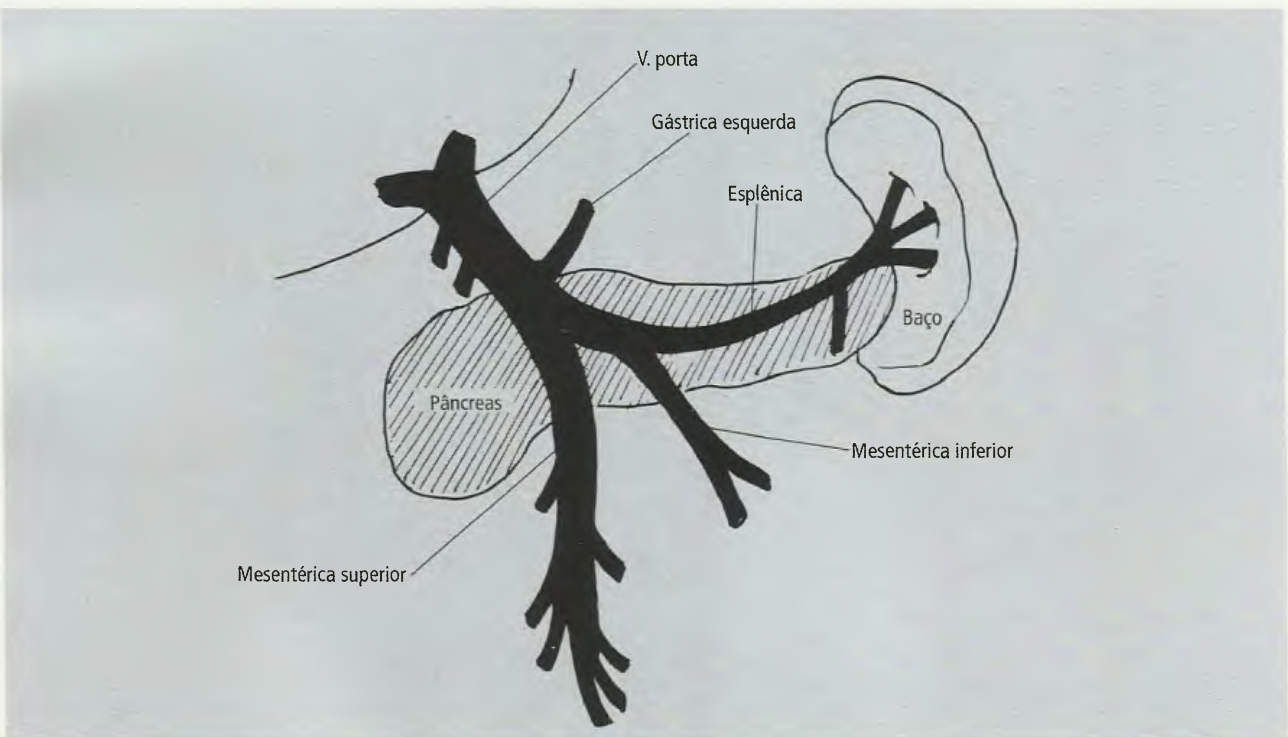


Fig. 22.98 Formação da v. porta. O esquema apresenta o caso mais freqüente, com v. porta birradicular.

e drena, não apenas o rim, mas também a glândula supra-renal (**v. supra-renal**), a gônada (**v. gonadal esquerda**), o diafragma (**v. frênica esquerda**) e a parede corpórea. Isto ocorre porque, no embrião, a v. renal esquerda se desenvolve de uma parte do que se poderia chamar de v. cava inferior esquerda;

- as **vv. frênicas inferiores**; a da direita, em geral, desemboca na cava inferior. A da esquerda aflui à v. supra-renal e esta à renal esquerda;
- as **vv. hepáticas**, que são três vasos de grande calibre que afluem à v. cava inferior imediatamente antes de ela atravessar o diafragma. A v. hepática direita tem seu trajeto intra-hepático em correspondência com o plano imaginário que separa os segmentos anterior e posterior do lobo direito, ao passo que a v. hepática média corresponde ao plano interlobar e a v. hepática esquerda corresponde ao passo que separa os segmentos medial e lateral do lobo esquerdo;

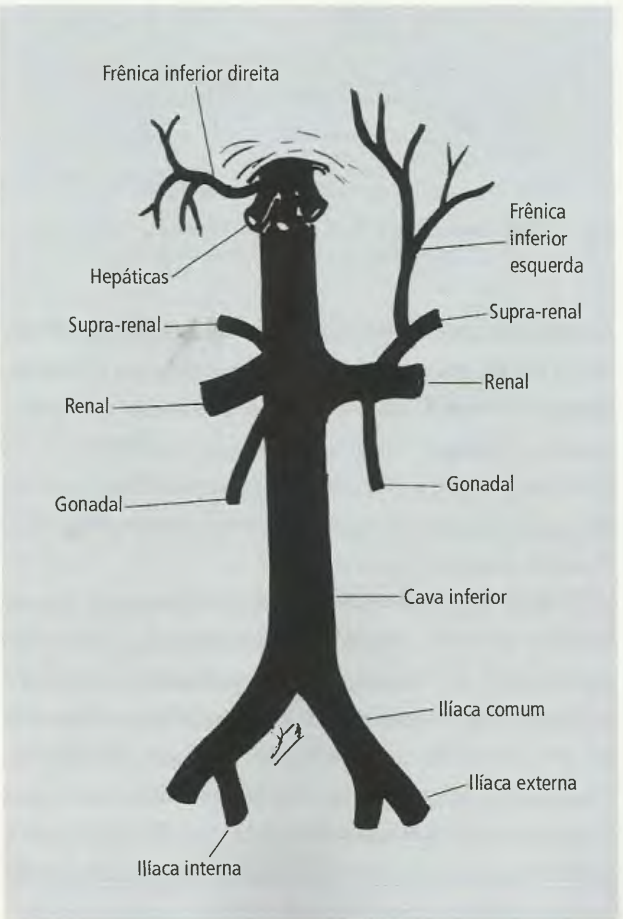


Fig. 22.99 Tributárias da v. cava inferior.

- as **vv. lombares**, que são quatro ou cinco pares de veias que acompanham, em parte, as artérias correspondentes. Seus afluentes dorsais drenam as estruturas do dorso e têm conexões com o sistema venoso vertebral. As veias lombares podem desembocar na v. cava inferior ou na v. ilíaca externa. Além disto, **comumente estão unidas, de cada lado, por uma veia conectante vertical, a v. lombar ascendente. A da direita une-se com a v. subcostal direita e forma a v. ázigo. A v. lombar ascendente esquerda também se une com a v. subcostal esquerda, mas forma a v. hemiázigo** (Capítulo 21).

13.3 – Sistema Venoso Vertebral

Esquematicamente, pode-se afirmar que **o sistema venoso vertebral está constituído por dois plexos venosos, interno e externo, que se comunicam entre si e com os sistemas venosos da cava superior, da cava inferior e da porta**. Assim, formam, como ocorre com o sistema ázigo, não só uma alternativa de retorno venoso, mas também uma comunicação importante entre os sistemas cava superior, cava inferior e porta (Figs. 22.100 e 22.101).

O **plexo vertebral interno**, situado no canal vertebral, mais especificamente, no espaço epidural (entre

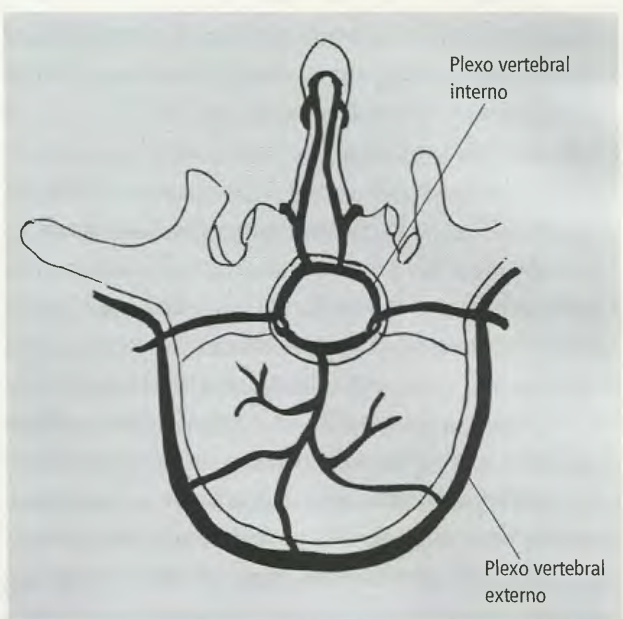


Fig. 22.100 Constituição do plexo venoso vertebral (esquemático).

a dura-máter e a porção óssea do canal vertebral), é formado por numerosas veias, de paredes delgadas, **avalvuladas** e **plexiformes**. Superiormente ele comunica-se com seios venosos da base do crânio. O plexo recebe tributárias da medula e dos corpos das vértebras e, por sua vez, **é drenado por veias intervertebrais, que passam através dos forames intervertebrais e sacrais, para as vv. vertebral, intercostais, lombares e sacrais laterais**.

O **plexo vertebral externo** formado na porção anterior dos corpos das vértebras e na face externa dos arcos vertebrais é dividido em, respectivamente, anterior e posterior. O 1º recebe veias que lhe chegam através do corpo das vértebras e para o 2º confluem veias que atravessam o ligamento flavo. **Na região cervical, estes plexos comunicam-se livremente com veias occipitais e com vv. profundas do pescoço, além de estarem unidos ao seio transverso, por vv. emissárias, e às veias vertebrais. Nas regiões torácica, lombar e pélvica, mantêm amplas conexões com as vv. ázigo (ou hemiázigo), lombares ascendentes e sacrais laterais.**

13.4 – Anastomoses entre os Sistemas Venosos

Os sistemas venosos (também conhecidos como distritos venosos) mantêm ampla comunicação entre si. **São exatamente estas anastomoses que lhes conferem importância funcional no retorno venoso e importância clínica, como canais alternativos para a disseminação de infecções e células tumorais** (Fig. 22.101).

As conexões com o plexo venoso vertebral são avalvuladas, de modo que, nelas, o sangue pode fluir em qualquer direção. O sangue que volta dos membros inferiores, da pelve e do abdome depende, para seu fluxo, das diferenças de pressão entre os capilares e o lado venoso do coração, e da importante ação bombeadora dos músculos combinada com a disposição das válvulas. **Durante a inspiração, a pressão endotorácica diminui e a diferença de pressão entre os capilares e o coração aumenta. Por outro lado, a inspiração provoca uma elevação de pressão endo-abdominal, em virtude do movimento descendente do diafragma que comprime as vísceras abdominais. Assim, durante a inspiração, o retorno venoso aumenta, o sangue flui para o plexo vertebral, a partir do abdome, e sai do plexo vertebral, no tórax, para o sistema ázigo e para a v. cava superior.** O inverso ocorre durante a expiração. O fluxo de sangue do abdome e da pelve para o plexo vertebral é, naturalmente, acentuado, por qualquer aumento de pressão endo-abdominal devido à tosse ou a esforço.

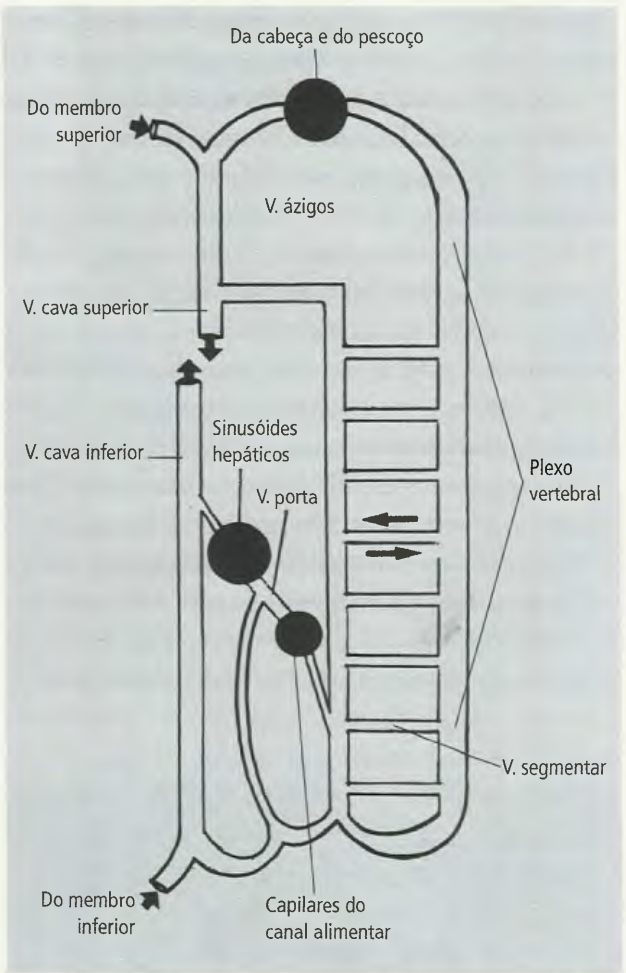


Fig. 22.101 Anastomoses entre os distritos venosos (esquemático).

É fácil compreender que células tumorais das cavidades pélvicas, torácica e abdominal, bem como de tumores de mama, podem penetrar no sistema venoso e serem conduzidas para os plexos vertebrais no momento de uma inversão do fluxo sangüíneo. Essas células metastásicas poderão, em última análise, alojar-se nas vértebras, na medula espinal ou em qualquer outra parte do SNC. Processos infecciosos podem seguir o mesmo caminho.

Por outro lado, o plexo vertebral oferece suas

vantagens nos casos de obstrução de grandes troncos venosos, pois, juntamente com o sistema ázigo, constituem verdadeiros curto-circuitos ao sistema das cavas. Assim, se a v. cava superior for obstruída acima da v. ázigo, o sangue da cabeça e do pescoço poderá ser drenado para os plexos vertebrais, destes para o sistema ázigo e deste para a cava superior, abaixo da obstrução, voltando ao coração. Neste exemplo, outra via alternativa é o canal tóraco-epigástrico descrito no Capítulo 21: o sangue pode fluir pelas veias da parede do tronco e atingir as vv. ilíacas e cava inferior, retornando ao coração.

Uma obstrução da cava superior entre a ázigo e o átrio direito é mais grave porque, neste caso, a cava inferior é o único canal de retorno disponível. E ainda assim, o retorno venoso persiste.

As obstruções da cava inferior também não impedem o retorno venoso: o sangue pode fluir por veias da parede do tronco, em direção ascendente (canal tóraco-epigástrico) ou atingir a cava superior pelos plexos vertebrais.

Verifica-se, pois, que o paciente pode sobreviver à oclusão de praticamente qualquer veia do corpo desde que, pelo menos nos grandes troncos venosos, a oclusão não se processe com muita rapidez.

13.5 – Anastomoses Porto-sistêmicas

Em alguns pontos estabelecem-se comunicações anastomóticas entre tributárias da v. porta e tributárias das vv. cavas, superior e inferior. **Estas conexões são conhecidas como anastomoses porto-sistêmicas.** Em condições normais, muito pouco sangue passa por estas anastomoses. Entretanto, o sistema portal é constituído de veias avalvuladas e, se a pressão dentro dele eleva-se acima do normal (**hipertensão porta**), o fluxo sangüíneo pode reverter sua direção no sentido daquelas anastomoses.

As principais anastomoses porto-sistêmicas são (Fig. 22.102):

- o **plexo venoso esofágico** da extremidade inferior do esôfago **drena inferiormente para a v. gástrica esquerda**, através de ramos esofágicos, e, **portanto, para o sistema porta**. Superiormente, entretanto, **o plexo venoso esofágico drena, em última análise, para o sistem ázigo e, conseqüentemente, para a v. cava superior**;
- o **plexo venoso nas colunas anais do canal anal drena superiormente para a v. retal superior, tributária da v. mesentérica inferior e esta da v. porta.** Por outro lado, o plexo venoso nas colunas anais **está também em conexão com as vv. retais média e inferior, tributárias da v. ilíaca interna e, conseqüentemente da cava inferior**;
- as **vv. para-umbilicais**, que correm no ligamento falciforme, **unem o ramo esquerdo da v. porta às veias superficiais da região umbilical**. Estas são partes do **canal tóraco-epigástrico** e, portanto, **têm conexões com a v. torácica lateral (cava superior) e a v. epigástrica superficial (cava inferior)**;
- algumas porções do canal alimentar, como os colos ascendente e descendente, estão em contato direto com a parede abdominal posterior, pois não são revestidas totalmente pelo peritônio. **Nestes pontos de contato, estabelecem-se numerosas pequenas anastomoses porto-cavas de menor importância.**

Doenças, como a cirrose, ou comprometimento da veia porta extra-hepática, como sua compressão por um tumor de víscera adjacente, podem ocasionar um aumento anormal da pressão na veia porta, denominado **hipertensão portal. Como o sistema porta é avalvulado, o aumento de pressão é transmitido a todo o sistema, e o sangue tende a se desviar dele para os sistemas cavas, superior e inferior, onde a pressão é menor.** Este desvio ocorrerá onde quer que haja comunicações entre os sistemas portal e das veias cavas, isto é, no nível das anastomoses porto-sistêmicas. Assim, na hipertensão portal, estas anastomoses tornam-se dilatadas. **As comunicações gastroesofágicas são particularmente importantes, sob o ponto de vista clínico, porque não só se dilatam como podem tornar-se varicosas. Situadas na submucosa, estas grandes varizes estão sujeitas a traumatismos durante a deglutição e podem sofrer ruptura com hemorragia grave.**

As comunicações retais também podem tornar-se varicosas, resultando as hemorróidas. Estas também estão sujeitas a traumatismos e sangramentos durante a defecação. É importante salientar que existem outras causas para as hemorróidas; a hipertensão portal é apenas uma delas.

Finalmente, as comunicações porto-sistêmicas no nível da cicatriz umbilical, quando dilatadas na hipertensão portal, têm uma aparência característica conhecida com o nome de **cabeça de Medusa**.

O tratamento da hipertensão portal consiste em desviar o sangue do sistema porta para o sistema cava por meio de uma anastomose cirúrgica direta (porto-cava inferior) ou indireta (entre tributárias), por exemplo: veia esplênica-veia renal esquerda.

15.0 – DRENAGEM LINFÁTICA DO ABDOME

A descrição que se segue é um apanhado geral da drenagem linfática do abdome, pois considerações específicas sobre a drenagem dos órgãos abdominais já foram feitas.

Os vasos linfáticos que drenam as vísceras abdominais, pélvicas e períneo acompanham os vasos sangüíneos correspondentes e alcançam **duas longas cadeias de linfonodos colocadas de cada lado da aorta abdominal e das aa. ilíacas comuns, externa e interna**. No conjunto, eles constituem o **grupo lombar dos linfonodos**. A Fig. 22.103 ilustra, de maneira esquemática, a disposição destas cadeias e os grupos de linfonodos que as constituem.

Três grupos de linfonodos situam-se nas proximidades das origens dos três troncos principais de irrigação para o abdome: os **grupos celíaco**, **mesentérico supe-**

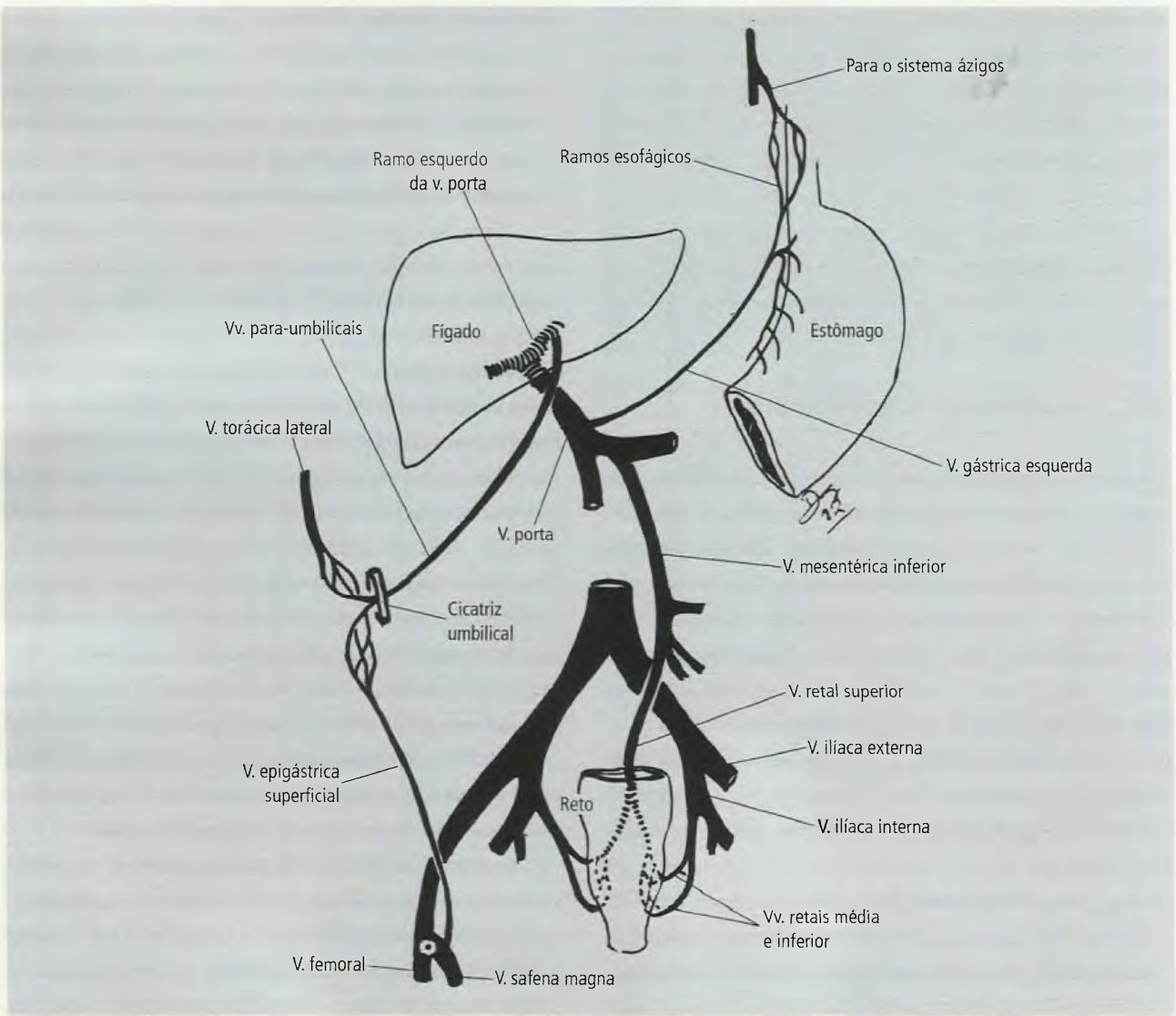


Fig. 22.102 Anastomoses porto-sistêmicas.

rior e **mesentérico inferior**. Os vasos linfáticos eferentes dos linfonodos celíacos e mesentéricos superiores formam o tronco intestinal, que se abre na cisterna do quilo, início do ducto torácico. Por outro lado, os vasos linfáticos eferentes dos linfonodos mesentéricos inferiores e lombares formam dois troncos lombares que também afluem à cisterna do quilo.

Os vasos linfáticos provenientes das vísceras podem passar por linfonodos intermediários antes de alcançar os linfonodos lombares, celíacos ou mesentéricos, mas, em última análise, a drenagem é feita pelo ducto torácico (Capítulo 21).

A **parede abdominal anterior, acima do nível do umbigo**, é drenada por vasos linfáticos que seguem a a. epigástrica superior para alcançar os linfonodos torácicos internos. **Abaixo do umbigo**, os vasos linfáticos da parede anterior do abdome seguem a a. epigástrica inferior e o r. circunflexa ilíaco profundo para atingir os linfonodos ilíacos externos.

As **paredes lateral** e **posterior do abdome** são drenadas por vasos linfáticos que acompanham as aa. e vv. lombares para desembocarem em linfonodos para-aórticos ou em alguns linfonodos situados posteriormente à aorta, os linfonodos retro-aórticos.

As **paredes da cavidade pélvica** e as **estruturas do períneo** são drenadas por vasos linfáticos que acompanham as aa. que irrigam estas regiões e vão para os linfonodos ilíacos internos.

As estruturas situadas nos planos superficiais e acima do umbigo drenam para os linfonodos axilares (Capítulo 18). Já as situadas abaixo do umbigo o fazem para os linfonodos inguinais superficiais (Capítulo 17).

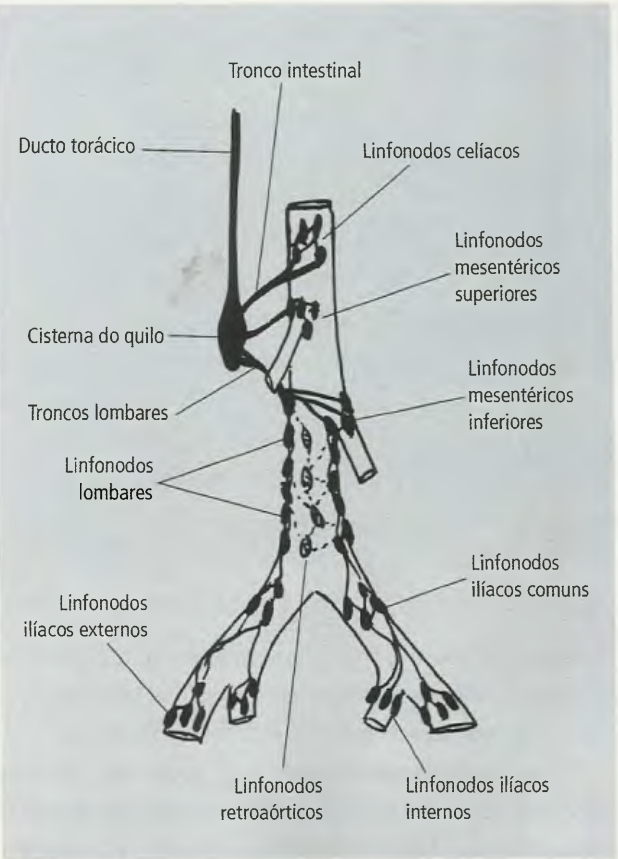


Fig. 22.103 Drenagem linfática do abdome (esquemático).

15.0 – NERVOS DO ABDOME

Entre os nervos do abdome incluem-se nervos que já foram descritos, tanto neste quanto em outros capítulos. Assim, as descrições feitas a seguir abordam particularmente o **plexo lombar**, **os nervos vagos no seu trajeto abdominal, os nervos esplâncnicos torácicos**, o **tronco simpático lombar** e os **plexos autônomos**.

15.1 – Plexo Lombar

O plexo lombar (Fig. 22.104) **é formado na intimidade do m. psoas maior pelos ramos anteriores dos nervos espinais de L_1 a L_4.** Este último também participa, junto com L_5, da formação do plexo sacral (Capítulo 23), **daí alguns autores se referirem ao conjunto como plexo lombossacral**. Em cerca de 50% dos casos, existe a participação de T_{12} na constituição do plexo lombar. Os ramos anteriores, que são as raízes do plexo lombar, à semelhança do plexo braquial, dividem-se em **divisões anteriores** e **posteriores**, que formarão, respectivamente, os nervos pré e pós-axiais. Estas divisões anteriores e posteriores do plexo lombar não ocorrem em todas suas raízes, mas somente com parte de L_2 e com L_3 e L_4. O plexo emite ramos colaterais e terminais. Os colaterais são os **nn. ilio-hipogástrico, ilioinguinal, cutâneo femoral lateral e genitofemoral, além de ramos musculares. Os ramos terminais são os nn. obturatório e femoral.**

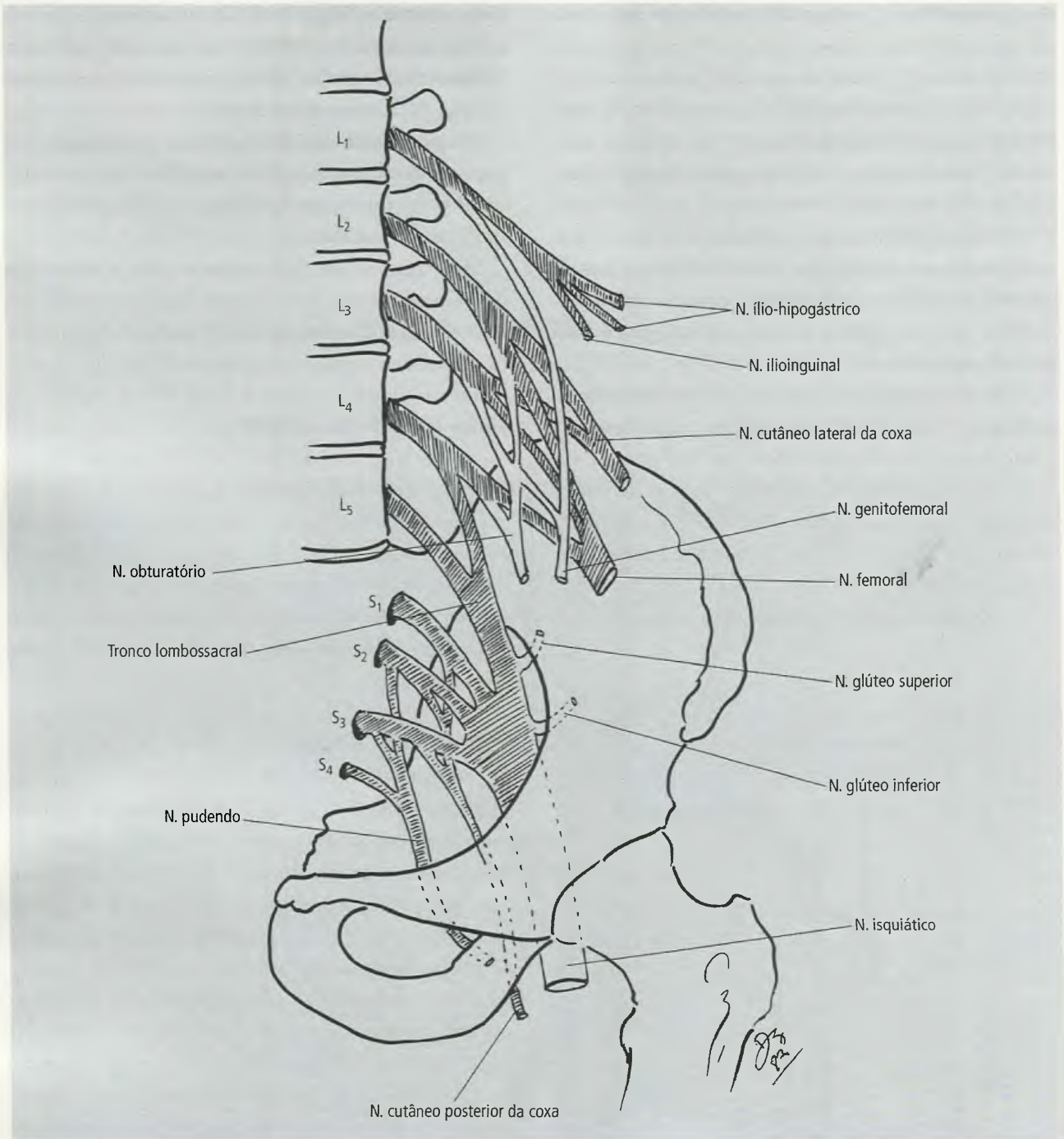


Fig. 22.104 Plexo lombossacral.

15.1.1 – Ramos Colaterais

O **n. ilio-hipogástrico** surge de L_1 e tem o, comumente, uma contribuição de T_{12}, emerge da margem lateral do m. psoas maior, cruza o m. quadrado lombar e penetra no m. transverso do abdome, próximo à crista ilíaca. O **n. ilioinguinal**, também ramo de L_1, emerge da margem lateral do m. psoas maior e tem trajeto semelhante, mas logo abaixo, ao do n. ilio-hipogástrico. Seus trajetos e ramos terminais já foram descritos.

O **n. genitofemoral** surge pela união das divisões anteriores de L_1 e L_2. Atravessa o m. psoas maior e emerge em sua face anterior, medialmente ao m. psoas menor, no nível da 3ª ou da 4ª vértebra lombar. Em

um nível variado, por vezes ainda dentro do psoas, o n. genitofemoral se divide em **ramos genital** e **femoral**. O ramo genital **penetra no canal inguinal** e supre o m. cremaster, os planos superficiais do escroto e a região adjacente da coxa. O **ramo femoral**, o mais medial dos dois, perfura a bainha femoral, **passa através do hiato safeno e supre a pele do trígono femoral**.

O **n. cutâneo femoral lateral** é formado pela união das divisões posteriores de L_1 e L_2. Emerge na margem lateral do m. psoas maior, cruza o m. ilíaco em direção à espinha ilíaca ântero-superior. Seu trajeto e os ramos terminais foram vistos no Capítulo 17.

Os **ramos musculares** são os nervos para o m. quadrado lombar, que surgem independentemente dos três ou quatro 1os nervos lombares e do n. subcostal; os do m. psoas maior, que surgem do 2º, 3º e 4º nervos lombares e, algumas vezes, do 1º nervo lombar, e os nervos para o m. psoas menor, que surgem do 1º e do 2º nervos lombares.

15.1.2 – Ramos Terminais

O **n. obturatório** é o principal nervo pré-axial do plexo lombar. Ele surge das divisões anteriores do 2º, 3º e 4º nervos lombares e desce ao longo da margem medial do m. psoas maior. Passa posterior aos vasos ilíacos comuns para depois dirigir-se anteriormente, lateral aos vasos ilíacos internos e ao ureter. Acompanha os vasos obturatórios ao forame obturado e passa com eles para a coxa, tendo-se antes dividido em ramos anterior e posterior, já vistos no Capítulo 17.

O **n. femoral é o maior ramo do plexo lombar**. É formado pelas divisões posteriores do 2º, 3º e 4º nervos lombares. Emerge na margem lateral do m. psoas maior e desce na linha de união deste com o m. ilíaco, que é por ele inervado. Penetra na coxa já ramificado, como visto no Capítulo 17.

15.4 – Nervos Vagos (Fig. 22.105)

A partir do plexo esofágico, os vagos direito e esquerdo formam os **troncos vagais anterior e posterior que atravessam o hiato esofágico do diafragma e alcançam, respectivamente, as paredes anterior e posterior do estômago**. Em virtude da formação do plexo esofágico, cada tronco possui fibras de ambos os vagos, direito e esquerdo.

O tronco anterior emite **ramos hepáticos** que correm no omento menor para o plexo hepático e ramos que envolvem a a. hepática e com ela alcançam os órgãos por ela nutridos. Outros ramos são fornecidos ao estômago (**ramos gástricos**) e ao **plexo celíaco**. As fibras que entram no plexo celíaco seguem pelos ramos dos plexos celíaco e mesentérico superior para chegarem ao estômago, pâncreas, fígado, intestino delgado e intestino grosso. **Neste último, elas não ultrapassam a flexura esquerda do colo.** O restante do intestino grosso recebe fibras parassimpáticas dos **nervos esplâncnicos pélvicos**.

Os ramos abdominais do vago contêm fibras parassimpáticas e sensitivas. As fibras parassimpáticas pré-ganglionares fazem sinapse com as pós-ganglionares em gânglios situados na própria espessura das paredes das vísceras. Deste modo, as curtas fibras pós-ganglionares inervam a musculatura lisa e as glândulas destas vísceras. **A estimulação parassimpática, em geral, aumenta o peristaltismo, a atividade das glândulas e está envolvida em vários reflexos. Entretanto, parece que a atividade intrínseca do sistema digestório e seu controle por meios químicos são mais importantes que sua inervação.** O exemplo disto é que a **vagotomia** (secção dos nn. vagos), embora reduza a atividade secretora do estômago e torne mais lento seu esvaziamento, tem muito pouco efeito sobre o restante do canal alimentar. Funções vitais, como, por exemplo, a formação da bile e sua descarga para o duodeno ou a formação e secreção de suco pancreático, aparentemente, não dependem da atividade nervosa.

Sabe-se pouco sobre as fibras sensitivas vagais. O vago parece estar relacionado, principalmente, com os reflexos que envolvem movimento e secreção. As fibras que conduzem sensibilidade dolorosa das vísceras abdominais entram na medula espinal através das raízes dorsais dos mesmos nervos que dão origem às fibras pré-ganglionares simpáticas para as vísceras e, portanto, elas passam pelos **nn. esplâncnicos**. É pouco provável que o vago tenha fibras de sensibilidade dolorosa.

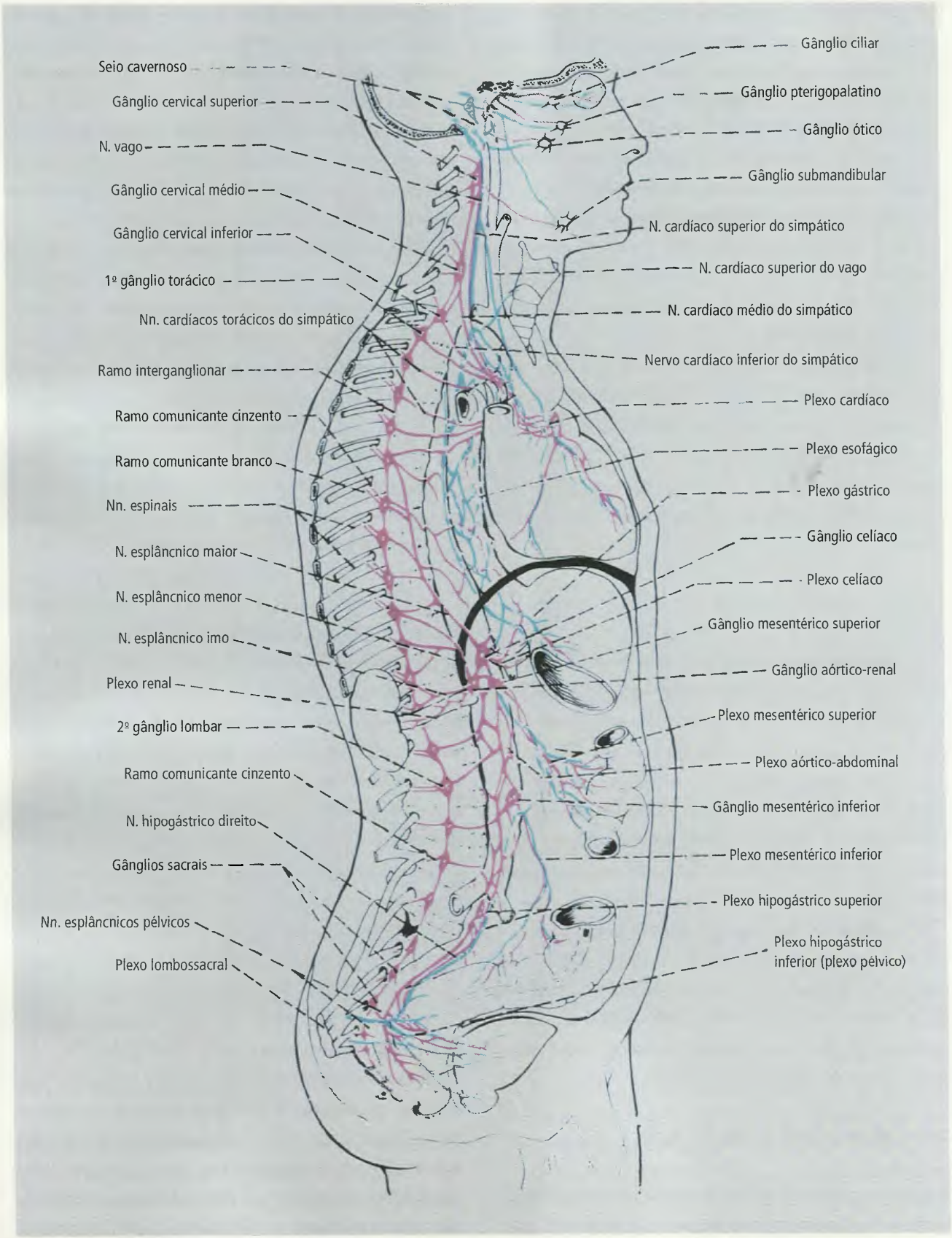


Fig. 22.105 Disposição geral do SN simpático (em vermelho) e parassimpático (em azul) (modificado de Netter).

15.3 – Nervos Esplâncnicos Torácicos (Fig. 22.105)

Estes nervos nascem do tronco simpático torácico e **conduzem a maior parte do suprimento simpático e sensitivo das vísceras abdominais. São os nn. esplâncnicos maior, menor e imo.** Depois de atravessarem o diafragma, o n. esplâncnico maior penetra no gânglio celíaco e o menor chega ao gânglio aórtico-renal, dando filamentos para os plexos celíaco, mesentérico superior e renal. Por sua vez, o n. esplâncnico imo, que entra no abdome medialmente ao tronco simpático, atinge o gânglio aórtico-renal e o plexo renal.

Nos gânglios pré-vertebrais simpáticos, dá-se a sinapse entre fibras pré-ganglionares, trazidas pelos nn. esplâncnicos, e as pós-ganglionares. Estas alcançam as vísceras envolvendo as artérias que as originam. **Entretanto, as fibras pré-ganglionares alcançam as glândulas supra-renais diretamente, sem sinapses.**

15.4 – Tronco Simpático Lombar (Fig.22.105)

Os **troncos simpáticos** entram no abdome **perfurando o diafragma ou passando posteriormente aos ligamentos arqueados laterais do diafragma**, seguindo um trajeto descendente, sobre a coluna vertebral e adjacentes ao m. psoas maior. O tronco direito posiciona-se posterior à v. cava inferior e o esquerdo o faz lateralmente à aorta. Os gânglios são irregulares no tamanho, na posição e no número (geralmente de três a cinco, podendo variar de dois a seis), o que torna a identificação específica de um determinado gânglio muito difícil. Ramos comunicantes ligam os gânglios aos nervos espinais lombares, porém só os mais superiores possuem fibras pré-ganglionares. O 2º nervo lombar é o mais inferior que contém fibras pré-ganglionares.

Ramos viscerais, que consistem de quatro ou mais nn. esplâncnicos lombares, originam-se dos gânglios e troncos lombares. Os mais superiores vão para os plexos celíaco e adjacentes, ao passo que os médios vão para os plexos intermesentéricos e adjacentes e os mais inferiores descem para o plexo hipogástrico superior. **Fibras sensitivas (dolorosas) caminham também nos nn. esplâncnicos lombares.**

15.5 – Plexos Autônomos (Fig. 22.105)

Anteriormente à parte superior da aorta abdominal, e estendendo-se ao longo dela e de seus ramos, situa-se o plexo pré-vertebral, uma rede densa, muito rija, **constituída pelos nervos esplâncnicos, pelos ramos dos nn. vagos e pelas massas ganglionares incluídos em tecido conjuntivo.**

O plexo pré-vertebral contém fibras simpáticas pré e pós-ganglionares, fibras parassimpáticas pré-ganglionares e fibras sensitivas, de tal modo entremeadas que é impossível distingui-las numa dissecação. Ele é contínuo, mas é possível reconhecer partes de acordo com as artérias às quais está associado.

- Plexo Celíaco

O **plexo celíaco** situa-se ventral e lateralmente à aorta, no nível das origens do tronco celíaco e das aa. mesentéricas superior e renal. Contém os gânglios celíacos (pares), o gânglio ou os gânglios mesentéricos superiores e as massas ganglionares diminutas sem designação específica. **Os gânglios celíacos estão localizados no nível da origem do tronco celíaco e seus prolongamentos ínfero-laterais são conhecidos como gânglios aórtico-renais.**

Ramos do plexo celíaco formam verdadeiros plexos em torno das artérias e tomam os nomes destas: **plexos hepático**, **gástrico**, **frênico**, **esplênico**, **supra-renal** e **renal**.

Outros ramos do plexo celíaco, da região dos gânglios aórtico-renais, têm trajeto descendente. Com ramos do plexo intermesentérico formam os **plexos uretérico** e **testicular** ou **ovárico** que acompanham as estruturas correspondentes: o uretérico, os ureteres; o testicular, os vasos para o funículo espermático, testículos e epidídimo; e os do ovário, os vasos para o ovário, o ligamento largo do útero e a tuba uterina.

- Plexo Mesentérico Superior

O gânglio (ou gânglios) mesentéricos superiores situam-se logo abaixo ou dos lados da a. mesentérica superior e, geralmente, está fundido com os gânglios celíacos. Os ramos que acompanham a a. mesentérica superior formam o **plexo mesentérico superior**.

- Plexo Aórtico

O **plexo aórtico** é formado pelas fibras que se continuam inferiormente, ao longo da aorta. Este recebe ramos dos nn. esplâncnicos lombares que, de resto, também alcançam os plexos celíacos e hipogástrico superior. **A parte do plexo aórtico situada entre as origens das aa. mesentéricas, superior e inferior, é denominada plexo intermesentérico.** Abaixo da bifurcação da aorta, o plexo aórtico passa a denominar-se **plexo hipogástrico superior**, intimamente ligado ao plexo mesentérico superior.

Alguns filetes do plexo aórtico acompanham as aa. lombares e outros formam plexos em torno das aa. ilíacas comum e externa que alcançam até a a. femoral, na parte mais proximal da coxa.

- Plexo Mesentérico Inferior

O **plexo mesentérico inferior é uma extensão do plexo aórtico ao longo da a. mesentérica inferior**. Um ou mais gânglios mesentéricos inferiores estão presentes na origem da artéria. O plexo se continua ao longo dos ramos da artéria e forma o **plexo retal superior** que contém fibras simpáticas para o reto (e também fibras sensitivas que dele provêm). **Entretanto, o plexo mesentérico inferior não possui fibras parassimpáticas. Estas atingem a parte aboral do colo a partir dos nn. esplâncnicos pélvicos.**

Pelve 23

A pelve é a parte mais inferior do tronco, formada por um anel ósseo composto pelos ossos do quadril, sacro e cóccix, que abriga órgãos do sistema reprodutor e urinário e a porção final do canal alimentar (reto e canal anal).

A **linha terminal** (Fig. 23.1), que delimita a **abertura superior da pelve (estreito superior)**, divide a pelve em **pelve maior, superior a ela**, e **pelve menor, inferior a ela**. A linha começa no promontório do sacro e divide-se em três porções: sacral, ilíaca e púbica. Alguns anatomistas consideram a pelve maior como parte da cavidade abdominal, em virtude de aí estarem situados órgãos abdominais, como as partes iniciais e terminais do colo. Neste caso, a pelve maior é designada como falsa pelve, e a pelve menor, como pelve verdadeira. Neste capítulo, os termos cavidade pélvica e pelve terão como referência a pelve verdadeira (pelve menor). É justamente na cavidade pélvica, assim definida, que se encontram a parte inferior do canal alimentar, a bexiga, parte do ureter e do sistema genital. O esqueleto da pelve é formado pelos ossos do quadril, lateral e anteriormente, e pelo sacro e cóccix, posteriormente. Os ossos do quadril foram descritos com o membro inferior (Capítulo 17); o sacro e o cóccix o foram no Capítulo 19.

As articulações da pelve são a **sínfise púbica** e a **sacroilíaca**, também já descritas no Capítulo 17.

1.0 – ABERTURAS E CAVIDADE PÉLVICA

Na posição anatômica, as espinhas ilíacas ântero-superiores e os tubérculos púbicos estão aproximadamente no mesmo plano frontal. **Assim, a pelve é inclinada de tal modo que a face interna do púbis está voltada mais superior do que posteriormente, e a face pélvi-**

Fig. 23.1 Linha terminal.

ca do sacro encontra-se voltada mais inferior do que anteriormente.

A pelve menor (pelve verdadeira) apresenta uma **abertura superior**, uma **cavidade** e uma **abertura inferior**.

1.1 – Diâmetros da Pelve

A **abertura superior da pelve**, também conhecida como **estreito superior da pelve**, fica situada no nível das linhas terminais (Fig. 23.2), passando, conseqüentemente, **pelo promontório sacral, pela asa do sacro, pela linha arqueada do ílio, pela linha pectínea do pube, pelo tubérculo púbico e pela margem superior da sínfise púbica.** Diversos diâmetros podem ser traçados no nível da abertura superior da pelve (Fig. 23.3):

- o **diâmetro anatômico** (Fig. 23.3 – 1) é ântero-posterior e vai da margem superior da sínfise púbica ao promontório sacral, no plano mediano. Mede 11 cm, em média;
- o **diâmetro verdadeiro** (Fig. 23.3 – 2) vai da face interna da sínfise púbica ao promontório sacral, no plano mediano. **É a menor distância pela qual a cabeça do feto deve passar ao descer através do estreito superior.** Pode ser medido radiologicamente pela distância entre o promontório e o ponto mais proeminente da superfície interna da sínfise púbica. Mede, em média, 10,5 cm;
- o **diâmetro diagonal** (Fig. 23.3 – 3) vai da margem inferior da sínfise púbica ao promontório sacral, no plano mediano. **Pode ser medido pelo toque vaginal, daí sua importância clínica.** Quando o promontório não pode ser tocado pelo toque vaginal, o diâmetro ântero-posterior da abertura superior da pelve é considerado adequado para um parto normal. Se o promontório é palpável, diz-se que a pelve é contraída. Mede, em média, 12,5 cm;
- O **diâmetro ântero-posterior da cavidade pélvica** vai da parte média da face interna da sínfise púbica ao centro da face pélvica do sacro. É a maior dimensão ântero-posterior da cavidade pélvica (Fig. 23.3 – 4);
- o **diâmetro oblíquo** (Fig. 23.4 – 1) estende-se da juntura sacroilíaca à eminência iliopúbica do lado oposto. Mede, em média, 13 cm.
- o **diâmetro transverso** mede a maior largura da abertura superior da pelve (Fig. 23.4 – 2), medida a meia distância entre o púbis e o promontório, na abertura superior da pelve;

A **cavidade pélvica** estende-se entre as aberturas superior e inferior da pelve. Três diâmetros podem ser descritos:

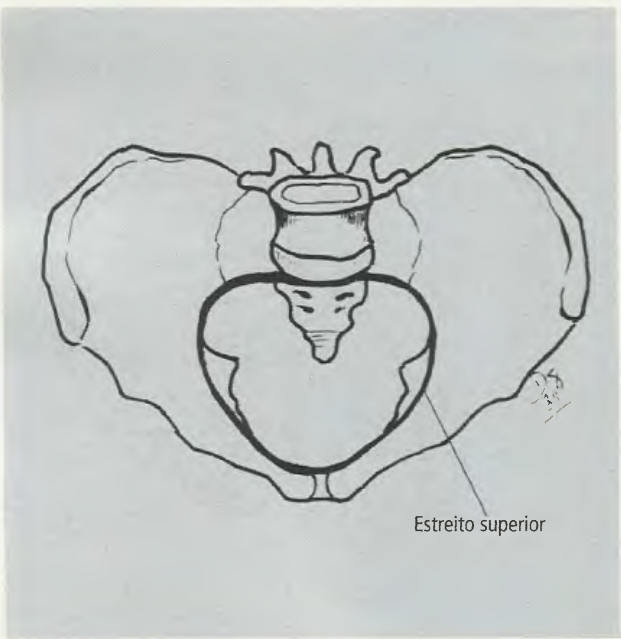


Fig 23.2 Abertura superior da pelve.

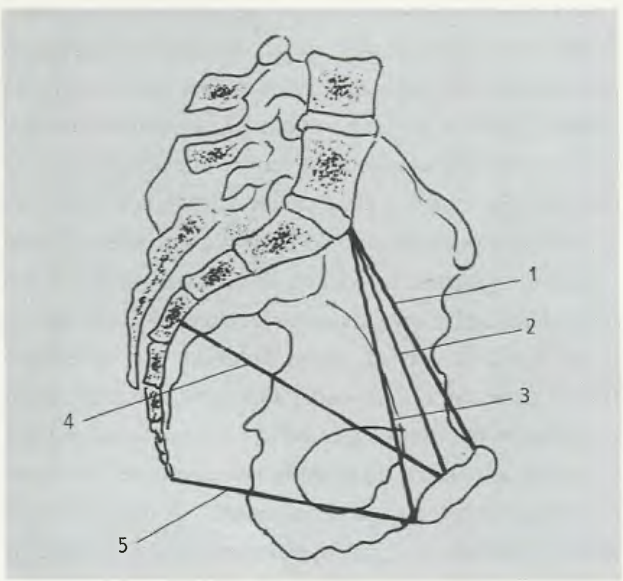


Fig. 23.3 Principais diâmetros da pelve. 1 – Diâmetro anatômico. 2 – Diametro verdadeiro. 3 – Diâmetro diagonal. 4 – Diâmetro ântero-posterior da cavidade pélvica. 5 – Diâmetro reto.

- o **diâmetro transverso mede a maior largura da cavidade**;
- o diâmetro oblíquo vai da extremidade mais inferior da juntura sacroilíaca ao centro da membrana obturatória do lado oposto.

A **abertura inferior da pelve** tem a forma de um losango; é limitada pela borda inferior da sínfise púbica, pelos ramos do púbis e do ísquio, pelas tuberosidades isquiáticas, pelos ligamentos sacrotuberais e pelo cóccix. Seus diâmetros são:

- o **diâmetro reto** vai da margem inferior da sínfise púbica ao ápice do cóccix (Fig. 23.3 – 5). **É o menor dos diâmetros ântero-posteriores da pelve;**
- o **transverso**, medido entre a face interna das duas tuberosidades isquiáticas, com valor médio de 11 cm;
- os **oblíquos**, **direito** e **esquerdo**, que se estendem da junção dos ramos do ísquio e púbis, de um lado, ao ponto médio do ligamento sacrotuberal do lado oposto.

A grande maioria dos diâmetros descritos só pode ser medida, com precisão, pelo estudo radiológico (pelvimetria radiográfica), uma prática pouco comum. Na verdade, as medidas mais importantes, sob o ponto de vista prático, são as seguintes:

- **o diâmetro verdadeiro, que é cerca de 0,5 cm menor que o diâmetro ântero-posterior da abertura superior da pelve, também chamado conjugado obstétrico**. Por sua vez, o **diâmetro verdadeiro é 1 a 2 cm menor que o diâmetro diagonal**. Como este último pode ser medido pela vagina (**toque vaginal**), é possível deduzir-se o valor do conjugado obstétrico (Fig. 23.5) de modo aproximado (cerca de 11 cm);
- **o diâmetro transverso da abertura superior da pelve que mede cerca de 13,5 cm;**
- **a distância entre as espinhas isquiáticas que é cerca de 12,5 cm;**
- **o diâmetro transverso da abertura inferior da pelve, que é a distância entre a face interna dos dois túberes isquiáticos. Mede cerca de 11 cm.**

Os obstetras utilizam, como rotina, a **pelvimetria externa**, um meio indireto de determinar as dimensões das aberturas, superior e inferior, da pelve, com vistas a determinar as condições da pelve feminina para um parto bem-sucedido. Os principais diâmetros medidos pelos obstetras, com vários tipos de compassos, são os seguintes:

- a **distância intertrocantérica** é a distância entre as faces laterais dos trocânteres maiores, medindo em média 32 cm;
- o **diâmetro externo** é a distância em linha reta entre a depressão abaixo do último processo espinhoso das vértebras lombares (L5) e a margem superior da sínfise púbica. No vivente, na pelve óssea recoberta de partes moles, mede 20 cm, e na pelve óssea, 19 cm;
- a **distância interespinosa** é a distância entre as espinhas ilíacas anteriores superiores, cujo valor médio é 24 cm;
- a **distância intercristal** é a maior distância entre a crista ilíaca direita e esquerda; em média mede 28 cm.

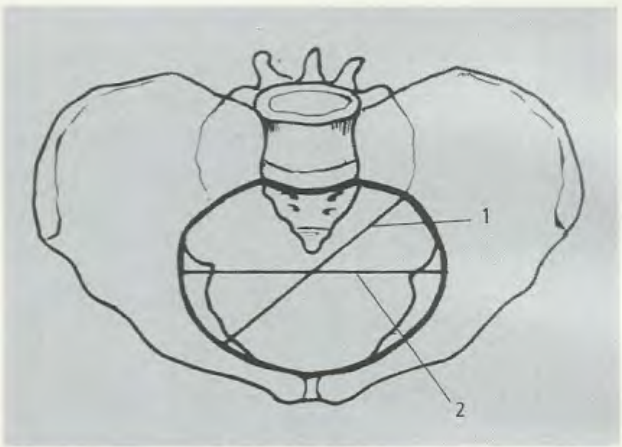


Fig. 23.4 Diâmetros da abertura superior da pelve: 1 – Diâmetro oblíquo. 2 – Diâmetro transverso.

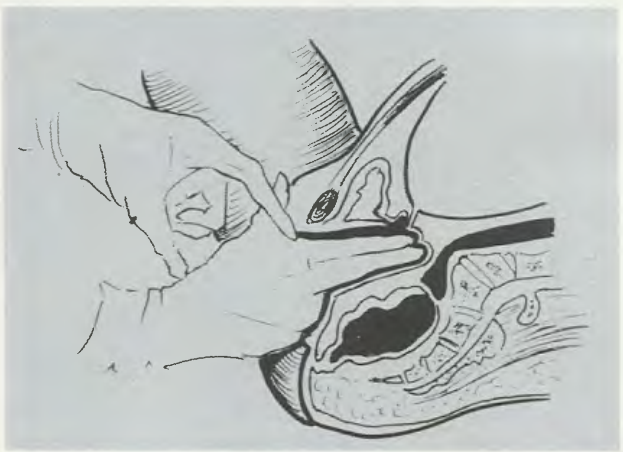


Fig. 23.5 Toque vaginal. O dedo médio mede o diâmetro diagonal.

2.0 – DIFERENÇAS SEXUAIS

Há muitas diferenças entre as pelves masculina e feminina, muitas delas devido ao fato de que a pelve feminina é um canal natural e obrigatório para a passagem do feto no momento do parto. **Na sua descida em direção ao meio exterior, a cabeça do feto sofre uma rotação, ocupando sucessivamente o diâmetro transverso da abertura superior da pelve, o diâmetro oblíquo da cavidade e o diâmetro ântero-posterior da abertura inferior da pelve. Neste trajeto, a cabeça do feto segue o eixo do canal do parto** (Fig. 23.6). Ele se estende, em direção inferior e posterior, perpendicularmente ao plano da abertura superior da pelve, até o ângulo uterovaginal. Aqui, o eixo do canal do parto volta-se anterior e inferiormente, quase em ângulo reto, e continua-se com o eixo da vagina, que é aproximadamente paralelo ao plano da abertura superior da pelve.

Entre as diversas diferenças sexuais encontradas na pelve e referidas na Tabela 23.1, deve-se chamar a atenção para as seguintes:

- **a pelve feminina é mais inclinada anteriormente que a masculina** (Fig. 23.7). É esta diferença de inclinação que faz com que as nádegas na mulher sejam mais elevadas e proeminentes;
- **a abertura superior da pelve masculina tende a ser oval e a da feminina arredondada** (Fig. 23.8);
- a cavidade pélvica, no homem, é afunilada e, na mulher, é mais cilíndrica (Fig. 23.9);
- **o ângulo subpúbico, formado pela união dos ramos do púbis e do ísquio dos dois lados, é de cerca de 60° no homem e 90° na mulher** (Fig. 23.10).

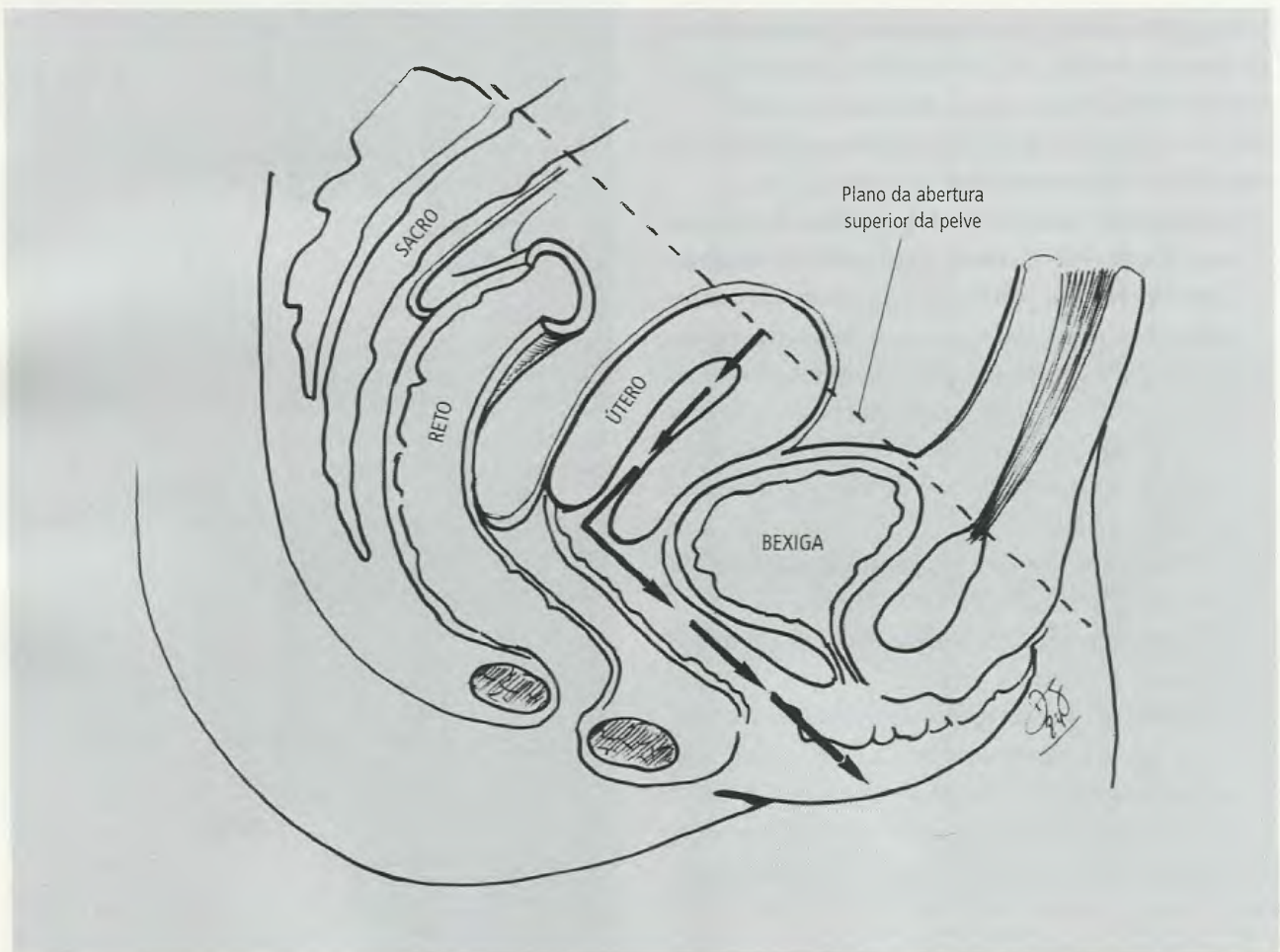


Fig 23.6 Canal do parto.

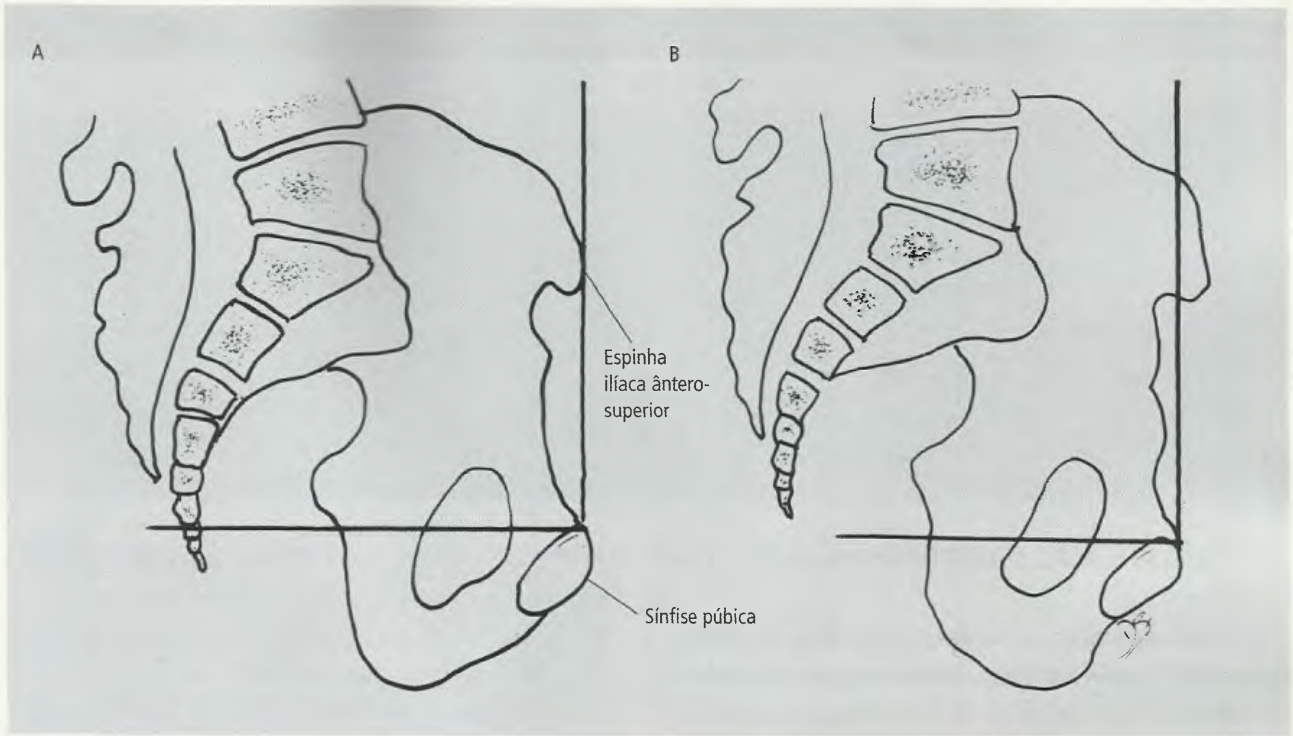


Fig. 23.7 Inclinação da pelve. A – Sexo masculino. B – Sexo feminino.

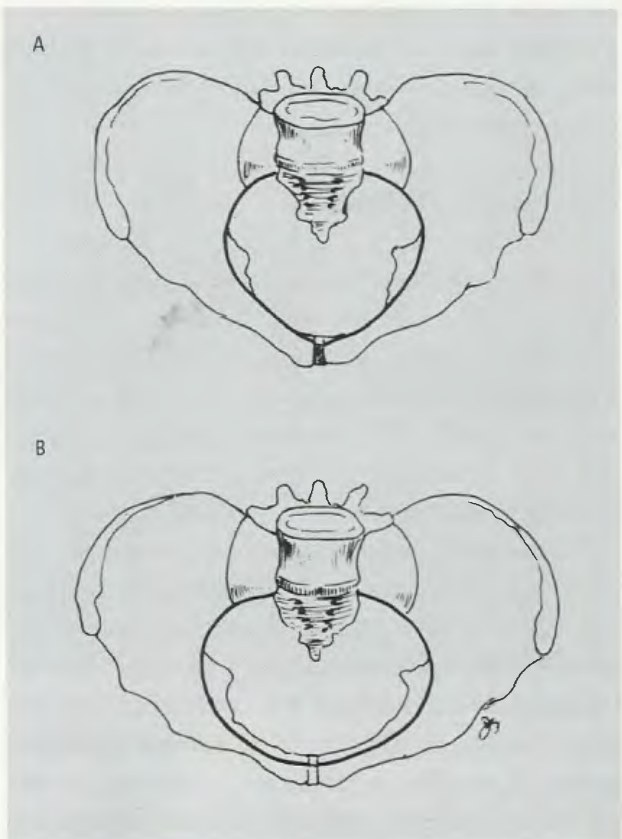


Fig. 23.8 Abertura superior da pelve. A – No sexo masculino. B – No sexo feminino.

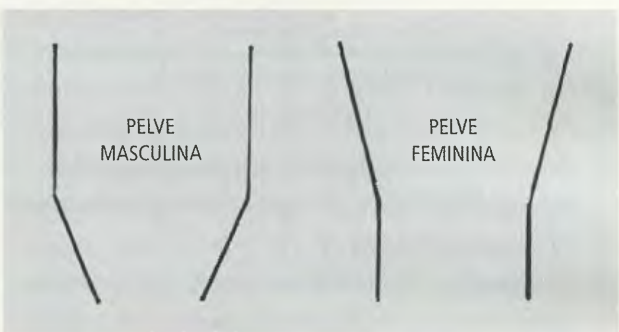


Fig. 23.9 Forma da cavidade pélvica.

Fig. 23.10 Ângulo subpúbico. No sexo masculino, ele é mais agudo e no sexo feminino aproxima-se dos 90°.

TABELA 23.1 Diferenças Sexuais da Pelve Óssea

Estruturas	Pelve Masculina	Pelve Feminina
Ossos	Pesados	Mais leves
Sacro	Estreito e mais curvo	Largo e menos curvo
Fossa ilíaca	Mais profunda	Rasa
Incisura isquiática maior	Mais acentuada	Menos acentuada
Cavidade pélvica	Afunilada, estreita	Cilíndrica, mais larga
Abertura superior	Oval	Arredondada
Ângulo subpúbico	Aproximadamente 60°	Aproximadamente 90°
Forame obturado	Oval	Triangular

3.0 – CLASSIFICAÇÃO DAS PELVES

É possível classificar as pelves pela medida do índice pélvico (IP) e pela forma da abertura superior da pelve. O índice pélvico é calculado por uma fórmula matemática que se expressa da seguinte maneira:

$$IP = \frac{\text{Diâmetro ântero-posterior da abertura superior}}{\text{Diâmetro transverso da abertura superior}} \times 100$$

Quatro tipos de pelve podem ser reconhecidos:

- **dolicopélica**, com o diâmetro ântero-posterior mais longo que o transverso;
- **mesatipélica**, com os diâmetros ântero-posterior e transverso aproximadamente iguais;
- **braquipélica**, com o diâmetro transverso ligeiramente maior que o diâmetro ântero-posterior;
- **platipélica**, com o diâmetro transverso acentuadamente maior que o diâmetro ântero-posterior.

A classificação pela forma da abertura superior da pelve também reconhece quatro tipos (Figs. 23.11 e 23.12):

- **ginecóide**, com a abertura superior arredondada (cerca de 50% das pelves femininas é deste tipo);
- **andróide**, com a abertura superior em forma de copas de baralho;
- **antropóide,** com a abertura superior em forma de oval longo e estreito;
- platipelóide, com a abertura superior ovóide, com o maior eixo transversal.

Deve-se ressaltar que, embora o tipo ginecóide seja mais freqüente no sexo feminino, qualquer dos outros tipos pode ocorrer e, inclusive, há pelves mistas, isto é, parte é de um tipo e parte, de outro.

A pelve exerce uma função protetora de vísceras situadas na cavidade pélvica e serve de fixação de músculos, **mas sua função mais importante é transmitir o peso do corpo da coluna vertebral para os acetábulos e, portanto, para os membros inferiores, na postura ereta, ou para os túberes isquiáticos, quando o indivíduo está sentado** (Capítulo 17, Figs. 17.74 a 17.76).

4.0 – PAREDES DA PELVE

Embora a cavidade pélvica tenha uma forma arredondada, para efeito de descrição podem-se reconhecer nela paredes laterais, posterior e inferior. **Esta última é comumente considerada como o assoalho da pelve.** Estas paredes estão revestidas por músculos, alguns dos quais agem sobre o membro inferior e com ele foram descritos.

As paredes lateral e posterior estão revestidas pelos mm. obturador interno, piriforme e coccígeo (Fig. 23.13, 23.15 e 23.17). Os mm. obturador interno e piriforme foram descritos com o membro inferior. O obturador interno cobre o forame obturado e suas fibras convergem em direção ao **forame isquiático menor**. Aí ele torna-se tendinoso e atravessa o forame para alcançar a região glútea. O m. piriforme origina-se da 2ª, 3ª e 4ª peças sacrais e suas fibras passam através do **forame isquiático maior** para atingir a região glú-

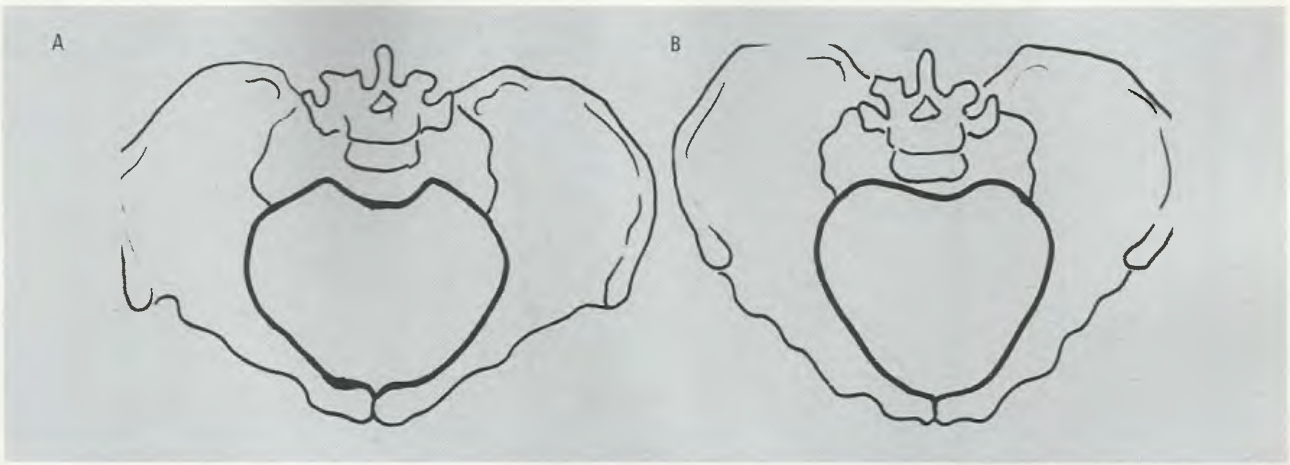


Fig. 23.11 Classificação das pelves: A – Ginecóide: B – Andróide.

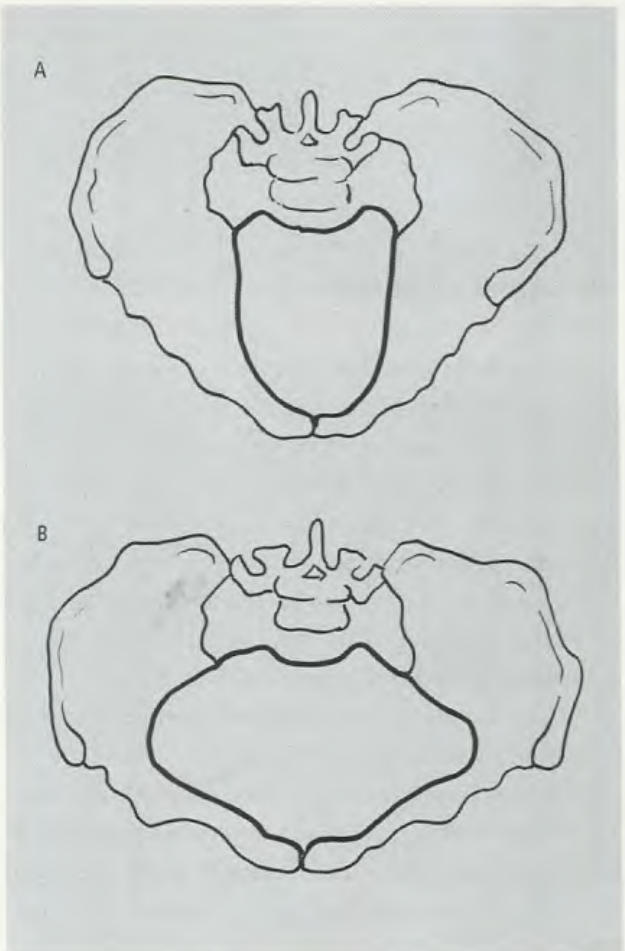


Fig 23.12 Classificação das pelves: A – Antropóide. B – Platipelóide.

tea. Por sua vez, o m. coccígeo estende-se da espinha isquiática, lateralmente, à margem lateral da parte mais inferior do sacro e à parte superior do cóccix.

4.1 – Diafragma da Pelve

O assoalho da pelve está revestido por músculos que formam o chamado **diafragma da pelve**. Esta lâmina muscular que oblitera a abertura inferior da pelve compreende o **m. coccígeo**, já descrito antes, e o **m. levantador do ânus**, muito mais importante. A cavidade pélvica situa-se superiormente ao diafragma da pelve; inferiormente a ele, situa-se o **períneo** (Fig. 23.14). Comumente, divide-se o m. levantador do ânus em três partes: **mm. pubococcígeo**, **puborretal** e **iliococcígeo**.

O **m. pubococcígeo é a parte mais importante do levantador do ânus** (Figs. 23.15 a 23.17). Origina-se da parte posterior do corpo do púbis e corre em direção ao cóccix. Suas fibras, entretanto, têm várias inserções, e, de acordo com elas, formam outras tantas partes do músculo, com nomes específicos (**mm. puboperineal, puboprostático – na mulher, pubovaginal – e puboanal**), daí a dificuldade de compreender bem sua disposição topográfica. As fibras mais laterais do pubococcígeo originam-se não do corpo do púbis, mas da parte mais anterior de uma formação denominada **arco tendíneo do m. levantador do ânus**, o qual nada mais é que um espessamento da fáscia que reveste a face interna do m. obturador interno (Fig. 23.18). **Estas fibras passam posteriormente ao canal anal e vão fixar-se no ligamento anococcígeo**, estendido entre o cóccix e o canal anal. **Imediatamente anterior ao ligamento anococcígeo, o levantador é atravessado pelo canal anal** (Figs. 23.16, 23.17 e 23.19). Algumas fibras mais anteriores e mediais do m. levantador do ânus inserem-

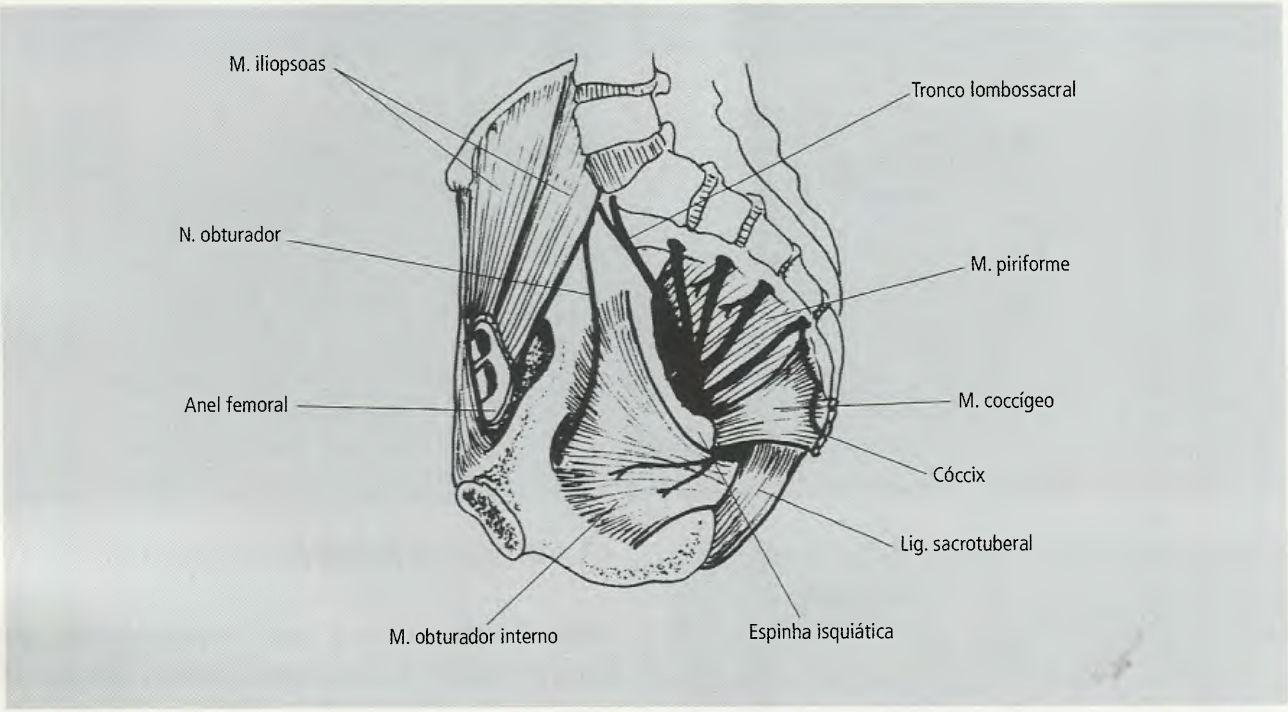


Fig. 23.13 Secção mediana da pelve para mostrar os mm. das suas paredes: lateral e posterior.

se nas paredes do canal anal. **Anterior ao canal anal, no plano mediano, há uma região fibromuscular conhecida como corpo do períneo, no qual se vêm fixar também algumas fibras do m. pubococcígeo.** O espaço situado entre o corpo do períneo e a sínfise púbica é atravessado, no homem, pela uretra e, na mulher, pela uretra e pela vagina (Figs. 23.16, 23.17 e 23.20). Assim, no homem, algumas fibras do m. pubococcígeo inserem-se na uretra e, na mulher, na uretra e na vagina. Estas últimas formam o chamado **m. pubovaginal** e o **esfíncter da vagina**. No homem, algumas fibras mediais do pubococcígeo inserem-se na próstata e têm o nome de **m. poboprostático**.

O **m. iliococcígeo** forma a parte mais posterior do levantador do ânus, originando-se da parte mais posterior do arco tendíneo do levantador do ânus e da espinha isquiática para fixar-se no cóccix e no ligamento anococcígeo (Figs. 23.16 e 23.17).

O **m. puborretal** situa-se inferiormente ao m. pubococcígeo, recobrindo-o parcialmente. Origina-se do púbis e suas fibras correm posteriormente, mas, em vez de se estenderem para o cóccix, unem-se no contorno posterior do canal anal, fazendo uma alça em torno deste (Figs. 23.17 e 23.21).

4.2 – Ações e Inervação

O diafragma da pelve sustenta vísceras pélvicas e resiste aos aumentos da pressão endoabdominal. Deste modo, é um auxiliar importante na ação do diafragma toracoabdominal. Algumas das partes do m. levantador do ânus exercem ações adicionais de importância:

- o **m. puboprostático**, no homem, e o **m. pubovaginal**, na mulher, são imediatamente inferiores à bexiga e estão envolvidos no controle da micção;
- o **m. puborretal** é responsável pela flexura na junção anorretal e seu relaxamento durante a defecação permite a retificação desta junção.

Os **mm. levantador do ânus e coccígeo são inervados por filetes dos ramos anteriores dos 3º e 4º nervos sacrais. Um ramo perineal do n. pudendo** inerva a parte mais anterior do m. levantador do ânus.

5.0 – FÁSCIA DA PELVE

A fáscia da pelve é dividida em fáscia parietal e fáscia visceral da pelve.

A **fáscia parietal** reveste as paredes da pelve e está em continuidade com a fáscia endoabdominal

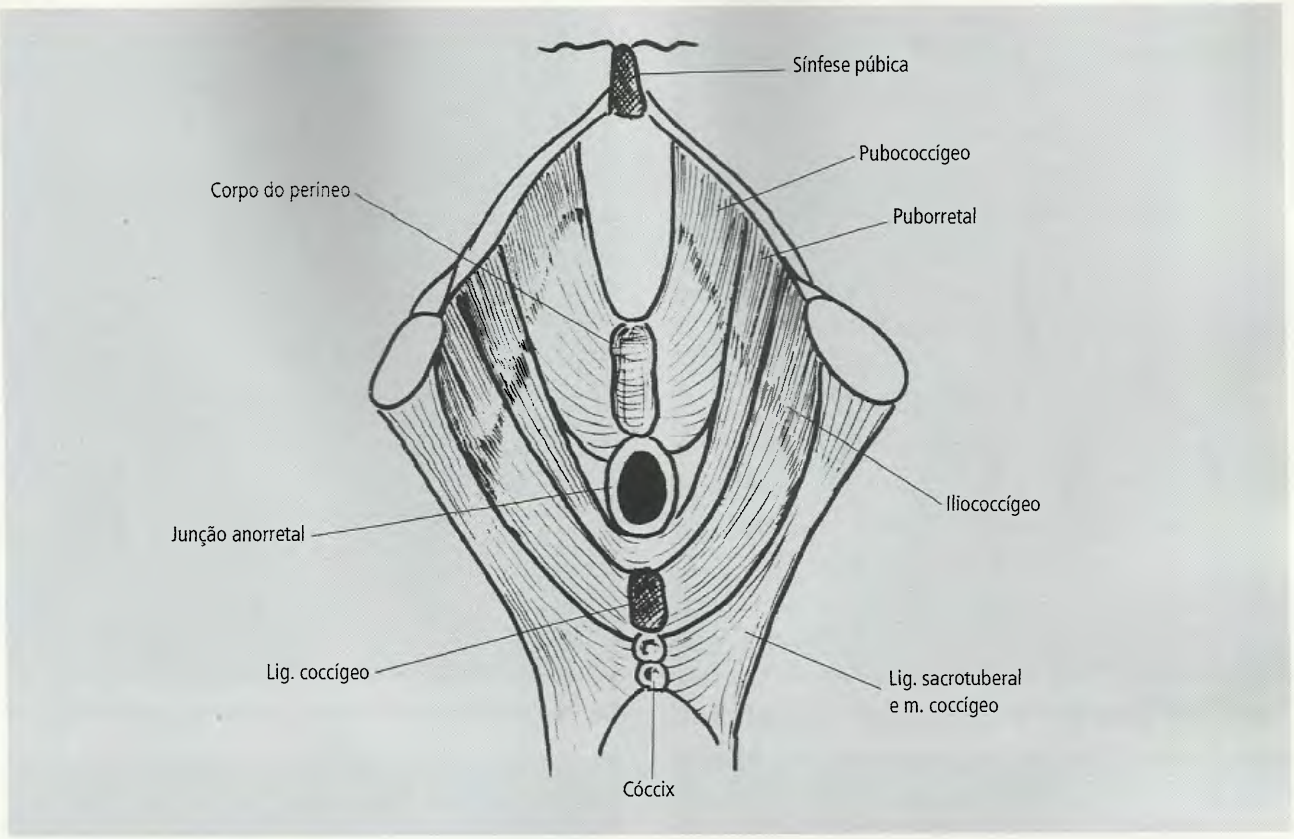


Fig. 23.14 Secção frontal da cavidade pélvica. Diafragma da pelve (ver texto).

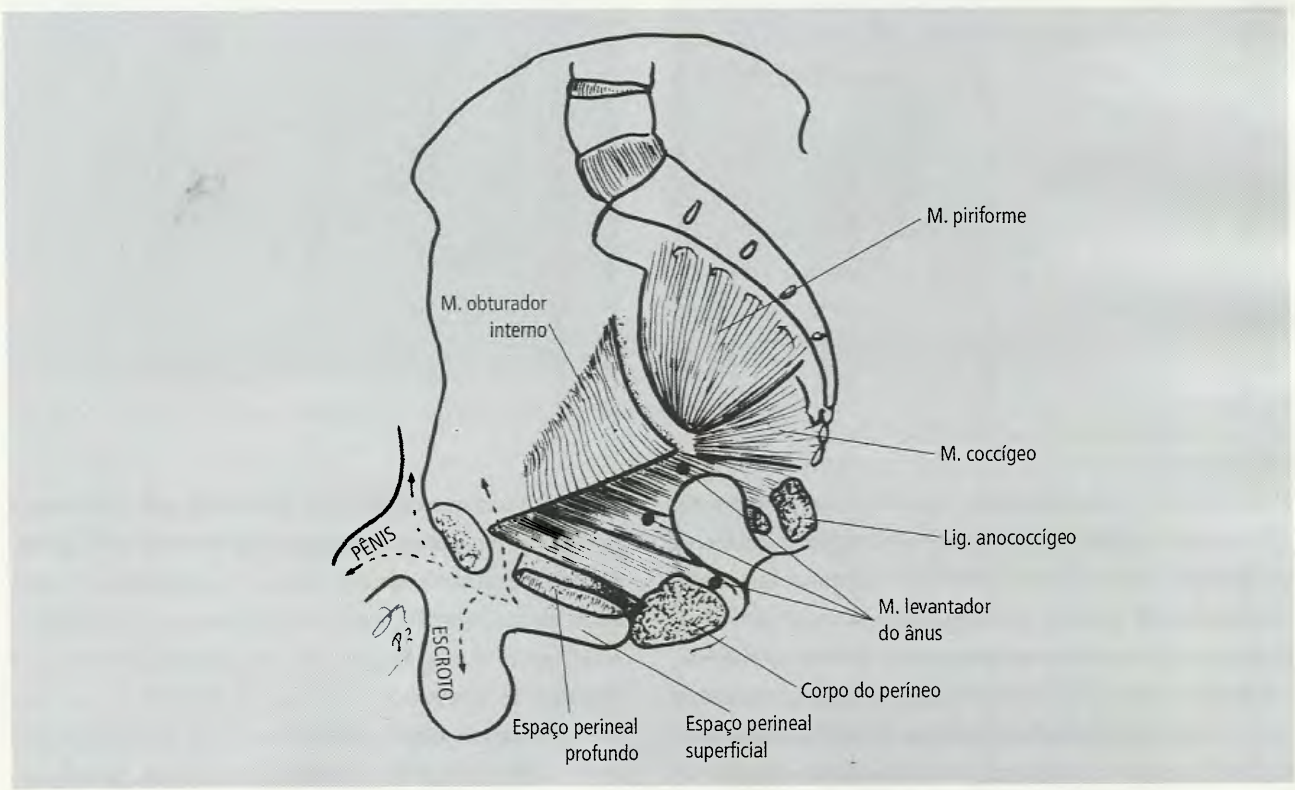


Fig. 23.15 Secção mediana da pelve. Observe os mm. que formam o diafragma da pelve.

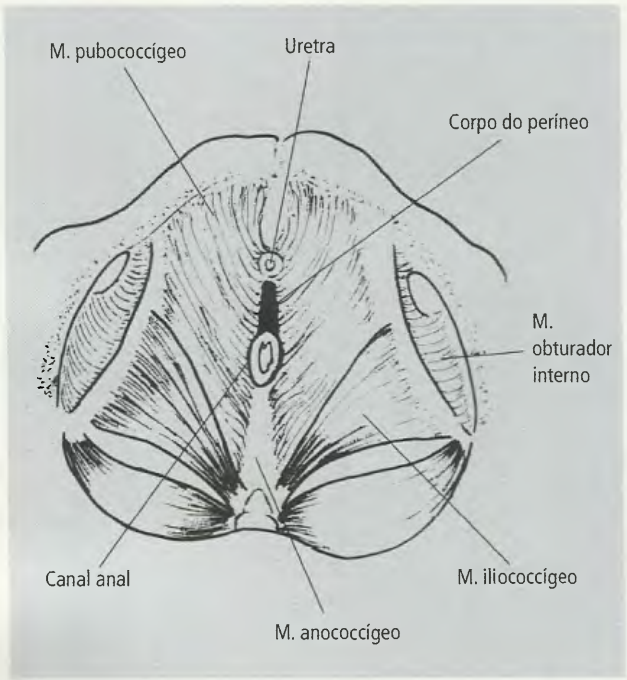


Fig. 23.16 Diafragma da pelve em vista superior (ver texto).

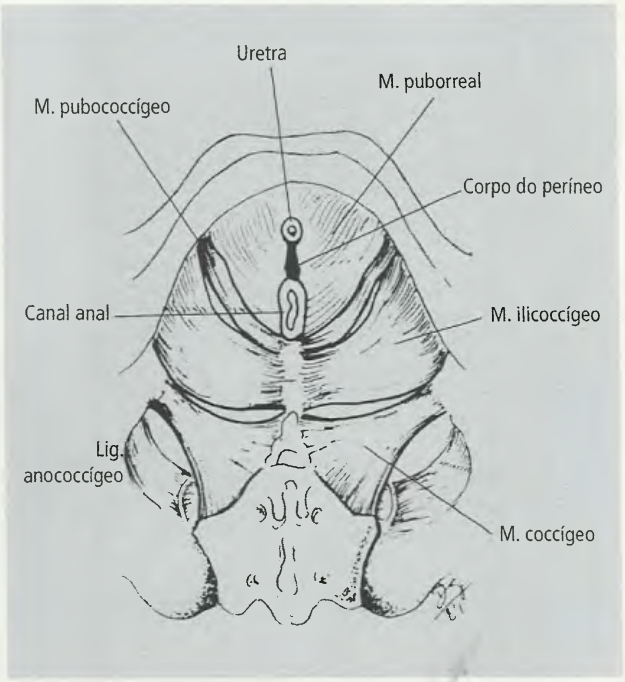


Fig. 23.17 Diafragma da pelve em vista inferior (ver texto).

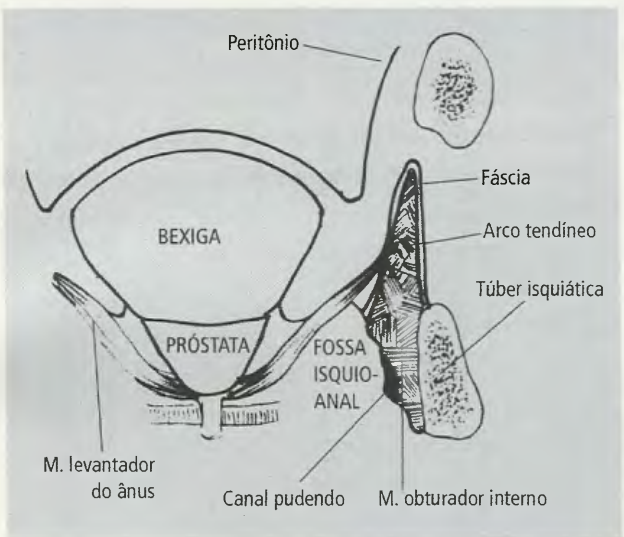


Fig. 23.18 Arco tendíneo do m. levantador do ânus. Observe que é um espessamento da fáscia que reveste o m. obturador interno.

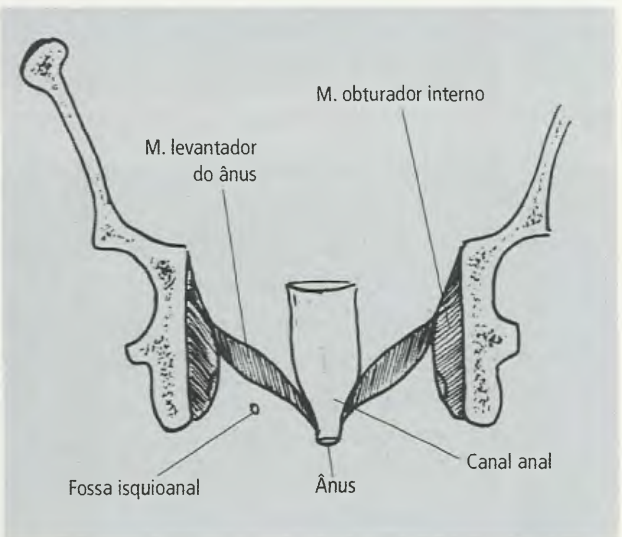


Fig. 23.19 Secção frontal da pelve.

(Capítulo 22). O diafragma da pelve (mm. coccígeo e levantador do ânus) é revestido por uma parte da fáscia parietal da pelve. Este revestimento forma a **fáscia do diafragma da pelve** e está disposto em duas camadas: a fáscia superior, que reveste a face pélvica dos mm. levantadores do ânus e dos mm. coccígeos, e a fáscia inferior, que reveste a face inferior daqueles músculos. A fáscia superior apresenta um espessamento, que se estende da espinha isquiática ao corpo do púbis, e é denominado **arco tendíneo da fáscia pélvica**, o qual forma, na sua parte anterior, o **ligamento puboprostático (ou pubovesical)**. A parede posterior da pelve é recoberta pela fáscia parietal de maneira incompleta, uma vez que está ausente na porção mediana da face anterior do sacro.

A chamada **fáscia obturatória** é a parte da fáscia parietal que cobre o m. obturador interno. Abaixo do canal obturatório ela apresenta um espessamento, o

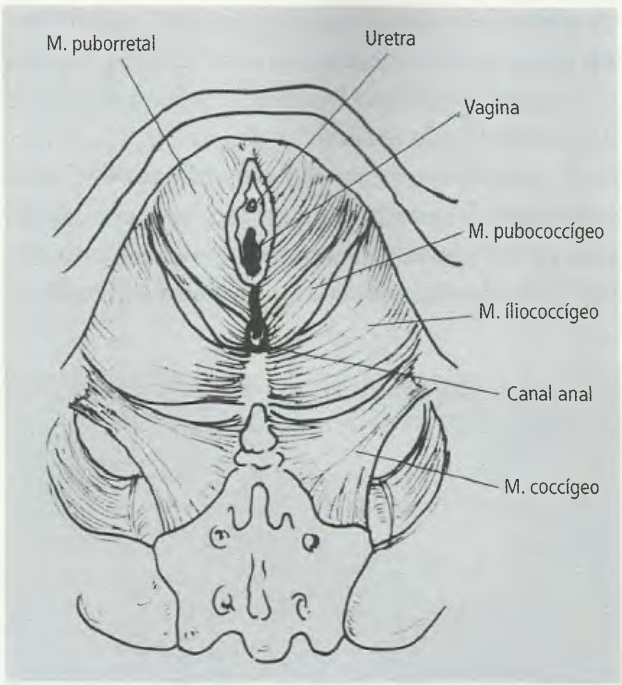


Fig. 23.20 Diafragma pélvico no sexo feminino em vista inferior.

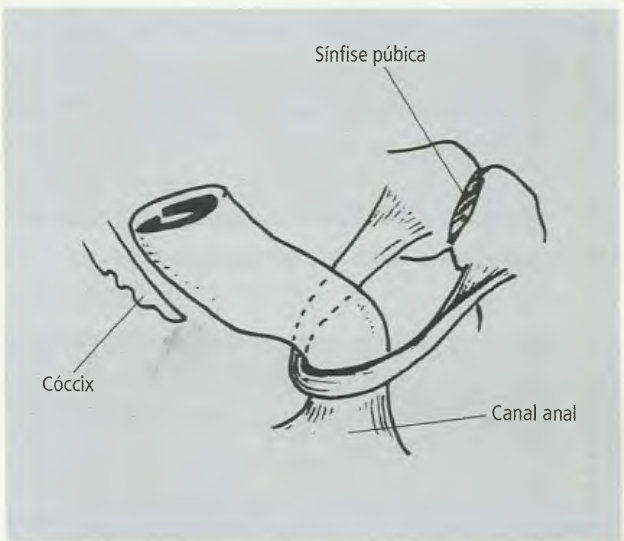


Fig. 23.21 M. puborretal (ver texto).

arco tendíneo do levantador do ânus, que se estende da espinha isquiática ao corpo do púbis, e dá origem a uma parte do m. levantador do ânus. A parte do obturador interno situada inferiormente à origem do levantador do ânus é extrapélvica (Fig. 23.19), e **a fáscia que a recobre forma a parede lateral da fossa isquioanal** (Figs. 23.18 e 23.19). Nesta parede, um túnel fascial, o **canal pudendo** (Fig. 23.18), limitado medialmente pela fáscia lunata, derivada da fáscia obturatória, **contém os vasos pudendos internos e o n. pudendo**.

A **fáscia visceral da pelve** é formada pelo tecido extraperitoneal, servindo de revestimento para os órgãos pélvicos e de bainha para os vasos.

Compreende-se que o diafragma pélvico é um elemento importante para a sustentação das vísceras pélvicas. Ligamentos de tecido conjuntivo e músculos servem de apoio, mas também limitam a mobilidade de órgãos pélvicos, isto é, a sustentação deve ser considerada tanto do ponto de vista estático quanto dinâmico. Os órgãos devem ser mantidos na sua posição e situação normais, de repouso, mas também contidos nos limites da normalidade quando ativos, em movimento, para evitar que ocorram procidências, prolapsos e ptoses. Para que estas funções sejam exercidas, os autores têm descrito vários **dispositivos**, citando-se os seguintes: **de tração/limitação dos movimentos, de apoio dos órgãos pélvicos, de fechamento do períneo, de suspensão dos órgãos pélvicos e o de contenção elástica**. Durante a gestação, o parto, as intervenções cirúrgicas ginecológicas, ou por deficiência constitucional, a musculatura pode ser lesada ou enfraquecida e/ou os ligamentos podem sofrer estiramentos excessivos. Isso causa distopias dos órgãos pélvicos, como os prolapsos do útero, da vagina ou do reto, que exigem cirurgia para restaurar a normalidade.

6.0 – PERITÔNIO PÉLVICO

As diferenças de conteúdo pélvico existentes entre os sexos masculino e feminino alteram o comportamento do peritônio. Assim, no sexo masculino, o peritônio que recobre a parede abdominal anterior e a parede lateral da pelve reflete-se sobre a face superior da bexiga, a qual reveste (Fig. 23.22), e sobre a parte superior da base da bexiga. A seguir, o peritônio reflete-se sobre o reto, revestindo seus contornos anterior e lateral. A parte média do reto, entretanto, só é revestida pelo peritônio no seu contorno anterior e a parte inferior não tem revestimento peritoneal. **A reflexão do peritônio da bexiga para o reto forma o nível mais inferior da cavidade peritoneal masculina e recebe a denominação escavação retovesical** (Fig. 23.22).

A presença do útero e das seus anexos altera, na mulher, o comportamento do peritônio, quando se

compara com o homem. Da parede anterior do reto, o peritônio reflete-se para a parede posterior da parte superior da vagina, e daí, seguindo em direção superior, reveste o útero (Fig. 23.23). Forma-se, assim, entre o útero e o reto, a **escavação retouterina**, comparável à escavação retovesical do homem. O peritônio prossegue revestindo as faces superior, extremidade livre e face inferior do útero, para refletir-se sobre as faces posterior e superior da bexiga. Uma nova escavação, **vesicouterina**, forma-se entre a bexiga e o útero. Da face superior da bexiga o peritônio reflete-se para a face posterior da parede anterior do abdome.

O peritônio que reveste o útero expande-se lateralmente formando duas pregas de dupla parede, uma de cada lado do útero e que, no conjunto, são denominadas ligamento largo do útero. O ligamento

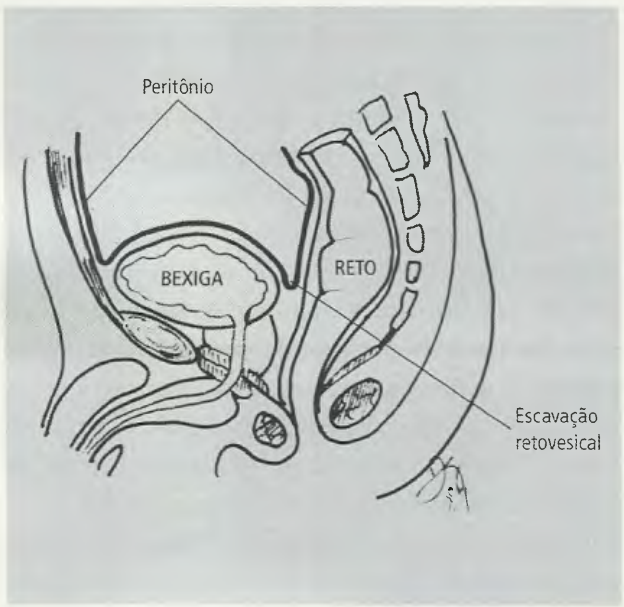


Fig. 23.22 Comportamento do peritônio na pelve masculina.

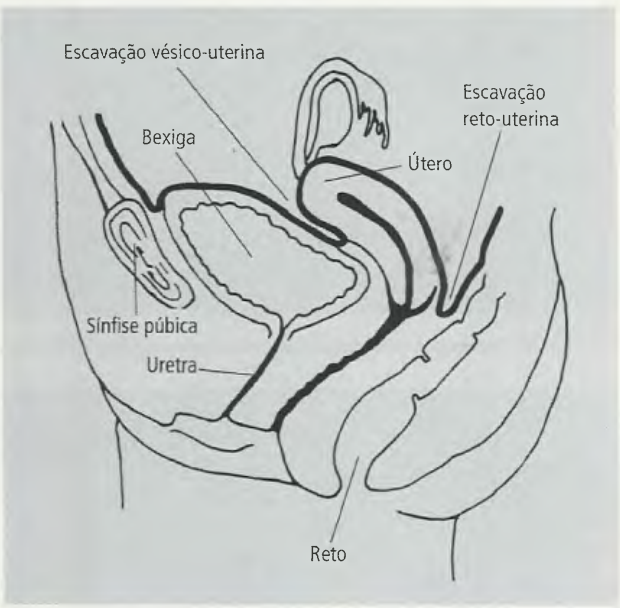


Fig. 23.23 Comportamento do peritônio na pelve feminina.

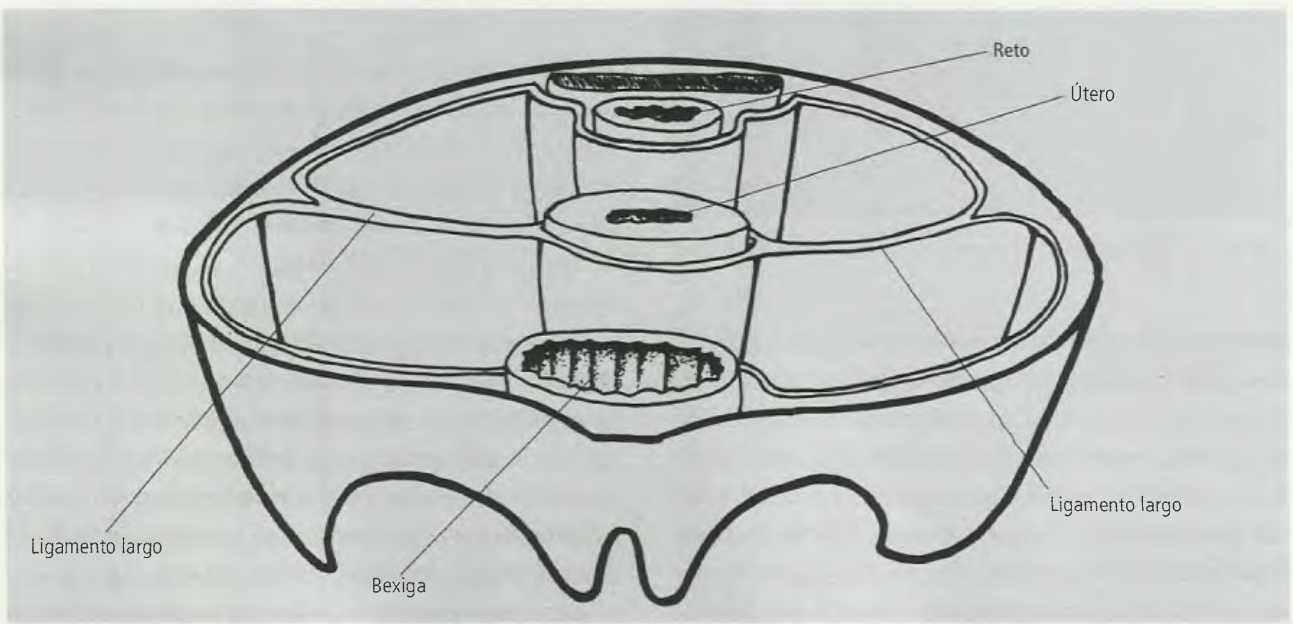


Fig. 23.24 Ligamento largo do útero (esquemático).

largo funde-se com o peritônio das paredes laterais da pelve (Fig. 23.24) e, inferiormente, também está em continuidade com o peritônio. Pode-se dizer que o ligamento largo está para o útero e para as tubas uterinas como o mesentério está para o jejuno-íleo. **Os vasos uterinos correm na base do ligamento largo para atingir o útero, e estruturas de sustentação do útero (ligamento redondo do útero) e do ovário (ligamento suspensor do ovário) também percorrem o ligamento largo** (Fig. 23.25). A tuba uterina ocupa a borda livre superior do ligamento largo.

É possível descrever três partes no ligamento largo (Fig. 23.26):

- o **mesovário** é uma prega que se estende da lâmina posterior do ligamento largo à margem mesovárica do ovário;

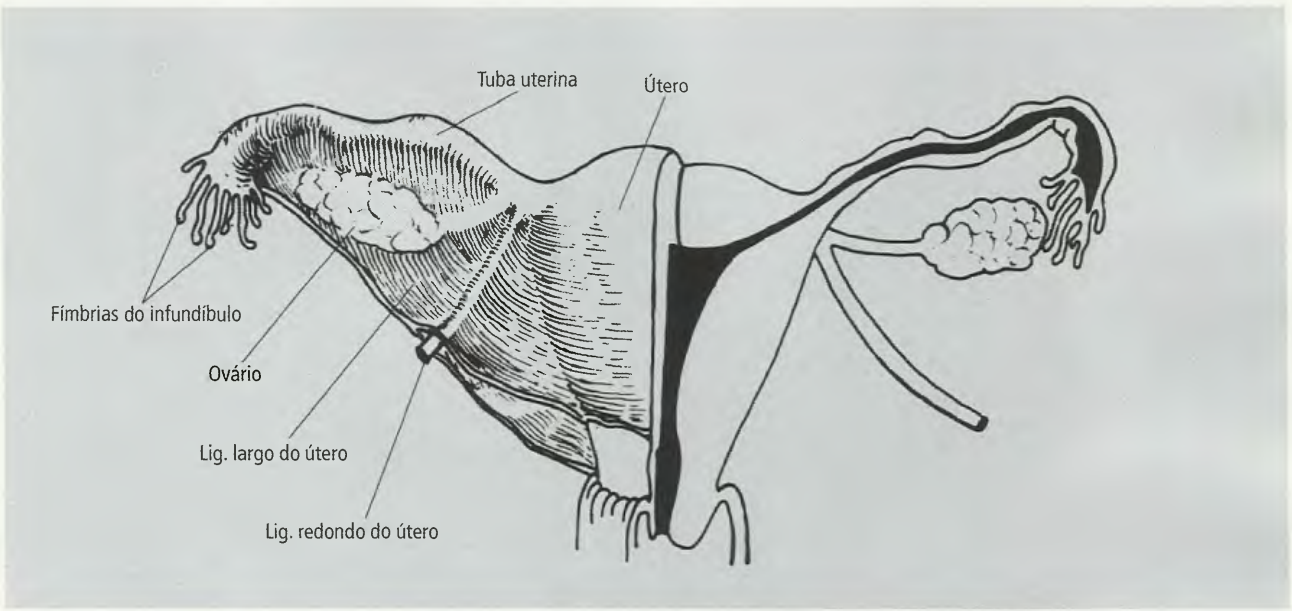


Fig. 23.25 Órgãos genitais femininos vistos posteriormente. Do lado direito, foi retirado o ligamento largo e feito um corte frontal para mostrar a luz da tuba e do útero.

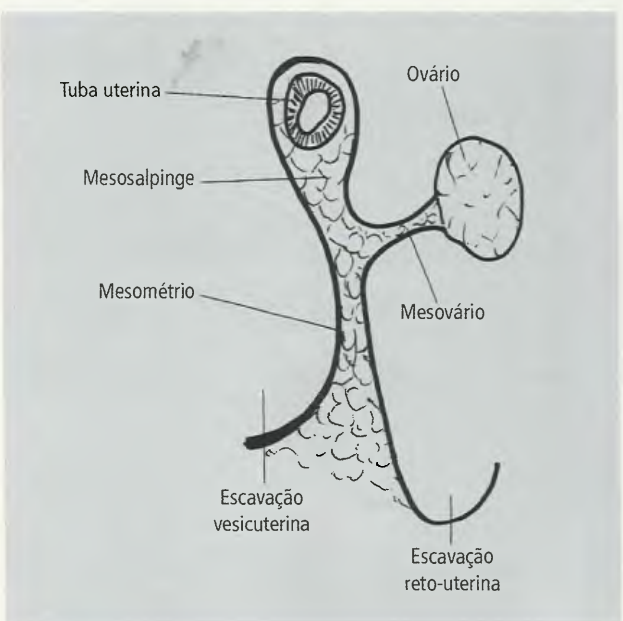


Fig. 23.26 Partes do ligamento largo.

- o **mesossalpinge** é a parte do ligamento largo situada entre a tuba uterina e o mesovário;
- o **mesométrio** é a parte do ligamento largo situada inferiormente ao mesovário.

O exame da base da face posterior do ligamento largo revela que a escavação retouterina é limitada, lateralmente, por pregas afiladas que se estendem do contorno lateral do reto e da parede posterior da pelve ao colo do útero: estas pregas são denominadas retouterinas.

Finalmente, passando sob a extremidade tubárica do ovário (extremidade mais próxima da parede pélvica), existe uma prega peritoneal que se estende em direção superior, sobre os vasos ilíacos externos, e perde-se no tecido conjuntivo que recobre o m. psoas maior: **é o ligamento suspensor do ovário, que contém vasos e nervos ováricos.**

7.0 – CONTEÚDO DA PELVE

O conteúdo da pelve varia nos dois sexos. No masculino, compreende **a bexiga**, **as porções pélvicas dos ureteres**, **a uretra prostática** (parte proximal da uretra masculina e amplamente envolvida pela próstata), **a próstata**, **os ductos deferentes**, **as vesículas seminais** e o **reto**. O conjunto destas estruturas pode ser visto na Fig. 23.27.

Na mulher, tal como no homem, o conteúdo da pelve **inclui órgãos do sistema urinário (bexiga, ureteres e uretra), do sistema genital (vagina, útero, tuba uterina e ovários) e do sistema digestório (reto)**. A Fig. 23.28 ilustra estas estruturas.

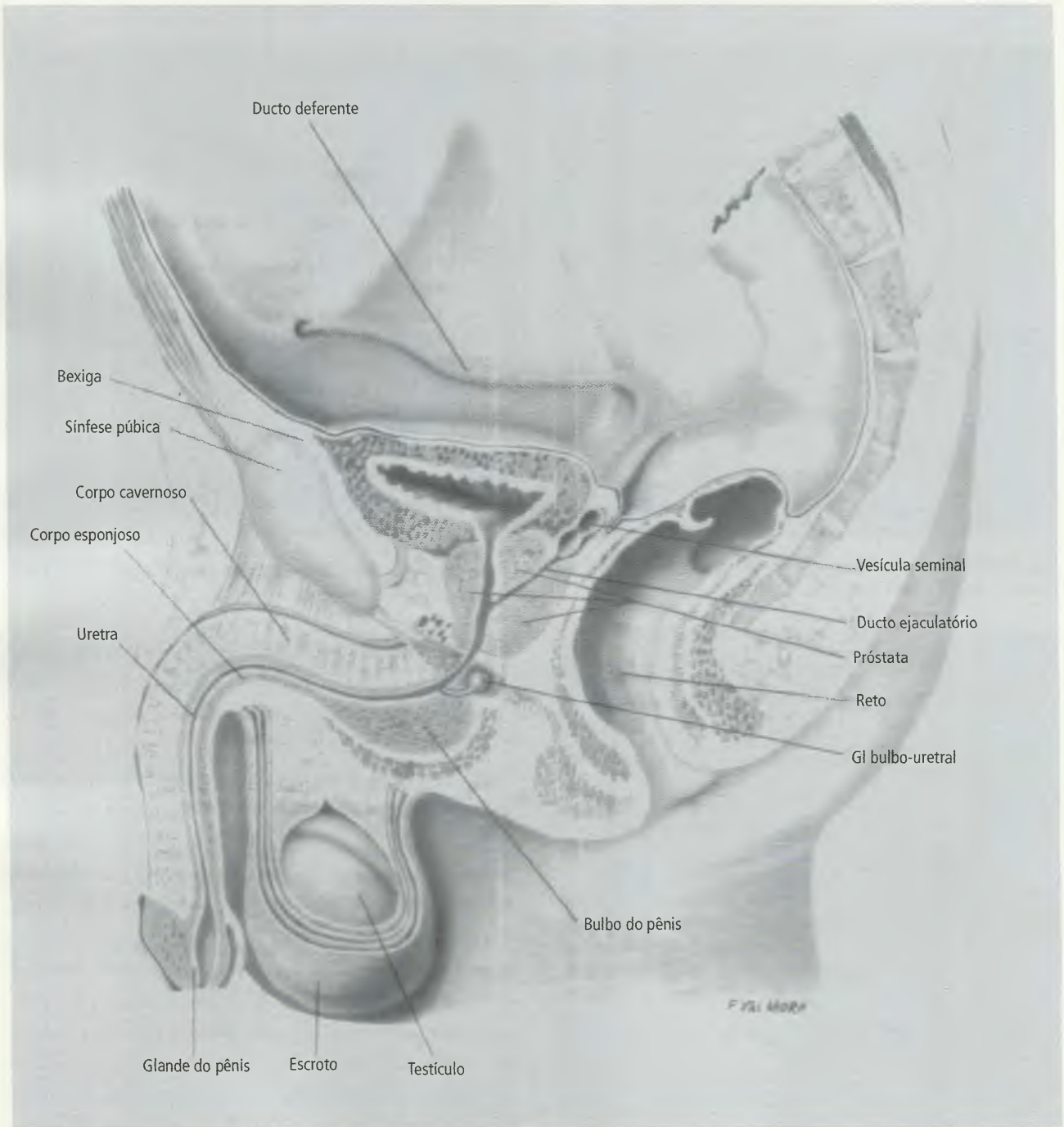


Fig. 23.27 Órgãos da pelve masculina em corte sagital mediano.

7.1 – Bexiga

A bexiga é um órgão muscular oco, cuja forma, tamanho e relações dependem da quantidade de urina que contém, pois é o reservatório deste produto de excreção. Pertence, pois, ao sistema urinário. **Quando vazia, localiza-se na pelve e repousa sobre o púbis e a parte adjacente do assoalho da pelve. Com o enchimento,**

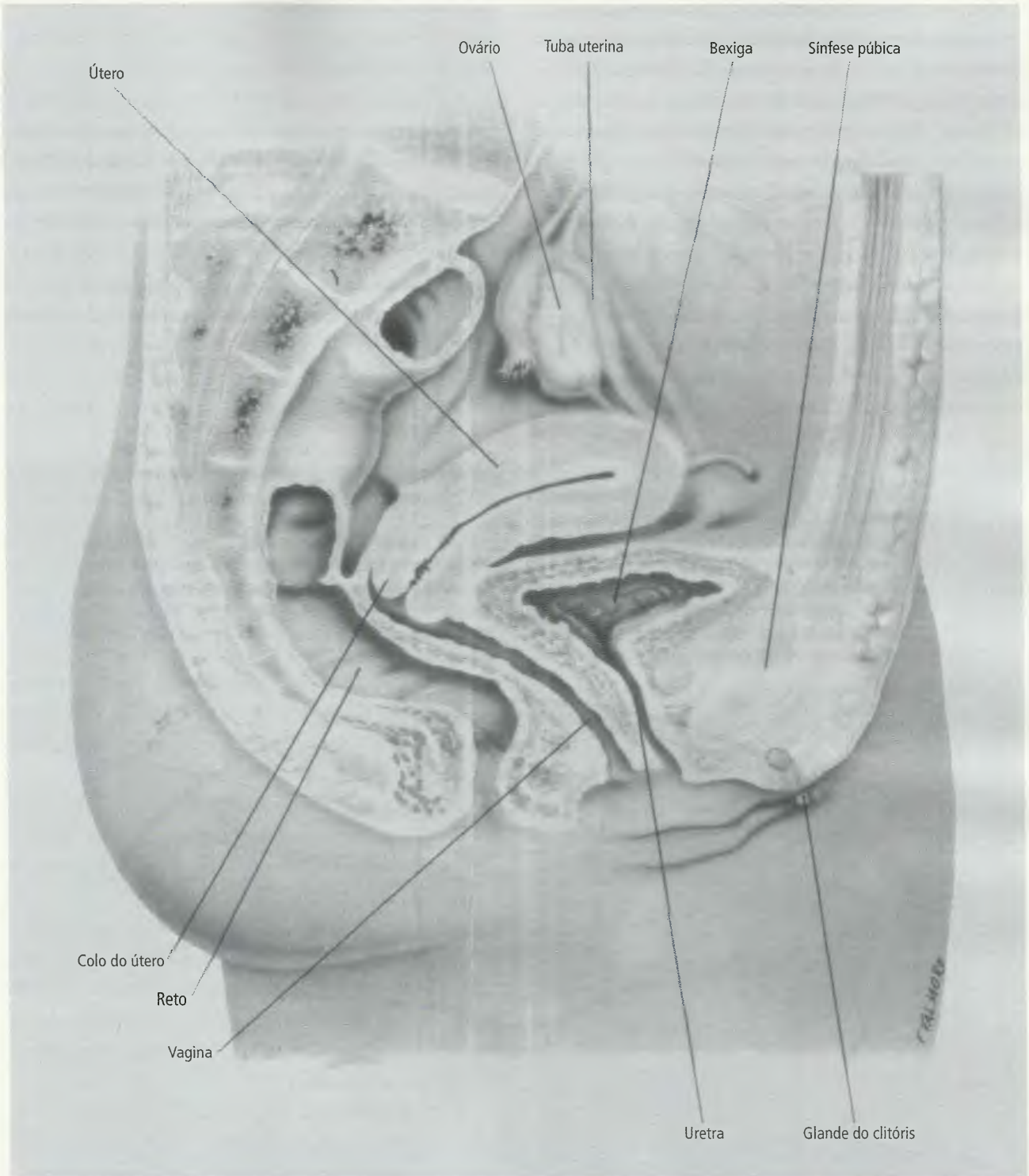


Fig. 23.28 Órgãos da pelve feminina.

ela gradualmente ocupa a cavidade abdominal, podendo atingir o nível do umbigo.

7.1.1 – Faces e Partes

Quatro faces podem ser reconhecidas na bexiga vazia de um adulto: **uma superior**, **duas inferolaterais** e **uma posterior**. Esta última é o **fundo da bexiga**. As faces superior e inferolaterais encontram-se anteriormente no **ápice da bexiga**, que se continua no **ligamento umbilical mediano**, o qual se estende até o umbigo. O ligamento umbilical mediano é o **úraco obliterado**, e eleva o peritônio, formando a **prega umbilical mediana**. Por sua vez, as faces inferolaterais encontram-se inferiormente formando o **colo da bexiga**. Este é, portanto, a parte mais inferior da bexiga, e é perfurado pelo **meato interno da uretra**. A parte da bexiga entre o ápice, anteriormente, e o fundo, posteriormente, é denominada **corpo da bexiga**.

7.1.2 – Espaço Retropúbico

As faces inferolaterais da bexiga estão separadas do púbis pelo espaço retropúbico. Este espaço é limitado pelo púbis e pela fáscia transversal, anteriormente, e pela fáscia umbilical pré-vesical, posteriormente.

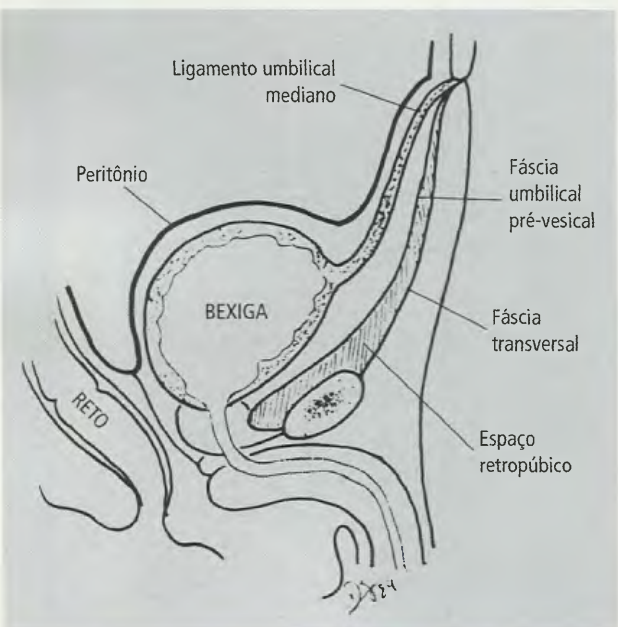


Fig. 23.29 Espaço retropúbico (ver texto).

Contém gordura, tecido conjuntivo frouxo e um plexo venoso. Estende-se em direção superior até o umbigo, entre as duas pregas umbilicais mediais (Fig. 23.29). Inferiormente, o espaço retropúbico está limitado pelos **ligamentos puboprostáticos**, no homem, e pubovesicais, na mulher.

7.1.3 – Relações

A face superior da bexiga relaciona-se com as alças do intestino delgado e com o colo sigmóide. O fundo da bexiga, triangular, está relacionada com as vesículas seminais e ductos deferentes na sua parte mais inferior; superiormente, ela está separada do reto pela escavação retovesical. Na mulher, o corpo do útero está superiormente à bexiga, quando esta está vazia, e o fundo relaciona-se com o colo do útero e parede anterior da vagina.

7.1.4 – Fixações

O colo da bexiga é sua parte menos móvel porque está firmemente ancorado no diafragma pélvico e em continuidade com a base da próstata. Três ligamentos são importantes na fixação da bexiga:

- o **ligamento puboprostático medial** é uma continuação anterior do arco tendíneo da fáscia pélvica que fixa a próstata à face posterior do corpo do púbis. Na mulher, este ligamento é chamado **pubovesical** e prende o colo da bexiga ao púbis. Fibras musculares, puboprostáticas ou pubovesicais, podem estar presentes;
- o **ligamento puboprostático** lateral estende-se da próstata ao arco tendíneo da fáscia pélvica. Na mulher, com o nome de pubovesical lateral, parte do colo da bexiga e tem a mesma fixação;

o **ligamento lateral,** no homem, une a base da bexiga e a vesícula seminal à prega retovesical (entre bexiga e reto). Na verdade, o ligamento lateral pode ser considerado como uma parte da prega retovesical. Na mulher, o ligamento lateral se continua na **prega retouterina** (entre útero e reto).

A prega retovesical (ou retouterina) contém os ramos viscerais dos vasos ilíacos, o plexo vesical e uma parte do ducto deferente (este último só no homem). Fibras musculares, retovesicais, podem estar presentes.

Além destes ligamentos de fixação, os ligamentos umbilicais mediano e mediais estão associados à bexiga, mas não são importantes como meios de fixação.

7.1.5 – Visão Interna

Quando a bexiga está vazia, sua mucosa apresenta pregas longitudinais que desaparecem gradualmente, com o enchimento do órgão. **O trígono da bexiga é uma área limitada pelos óstios dos ureteres, superior e posteriormente, e pelo óstio interno da uretra, inferior e anteriormente** (Fig. 23.30). Uma elevação, produzida pela musculatura ureteral se continuando na parede da bexiga, estende-se entre os dois óstios uretéricos, a **prega interuretérica**. No nível do trígono da bexiga, a mucosa é menos pregueada e, próximo do seu vértice, no nível do óstio interno da uretra, no plano mediano, uma ligeira elevação, a **úvula**, pode ser evidente, particularmente em homens idosos.

7.1.6 – Vasos e Nervos

As descrições que se fazem da irrigação da bexiga são as mais diversas possíveis, uma vez que as variações, no que diz respeito à origem das artérias, são constantes. De qualquer modo, o caso mais freqüente compreende as **artérias vesicais superiores** e **inferiores**. As primeiras nascem da parte não-obliterada da a. umbilical, e as últimas (geralmente uma de cada lado) originam-se de diferentes ramos da a. ilíaca interna.

Tipicamente, as veias convergem para o colo da bexiga, **não existindo veias que acompanhem as aa. vesicais superiores**. Próximo ao colo, as veias formam um plexo venoso vesical, conectado com um plexo similar na superfície da próstata. A drenagem destes plexos é feita pelas veias vesicais inferiores para a v. ilíaca interna.

A **drenagem linfática** é feita para os linfonodos ilíacos internos e externos, e destes para os linfonodos ilíacos comuns.

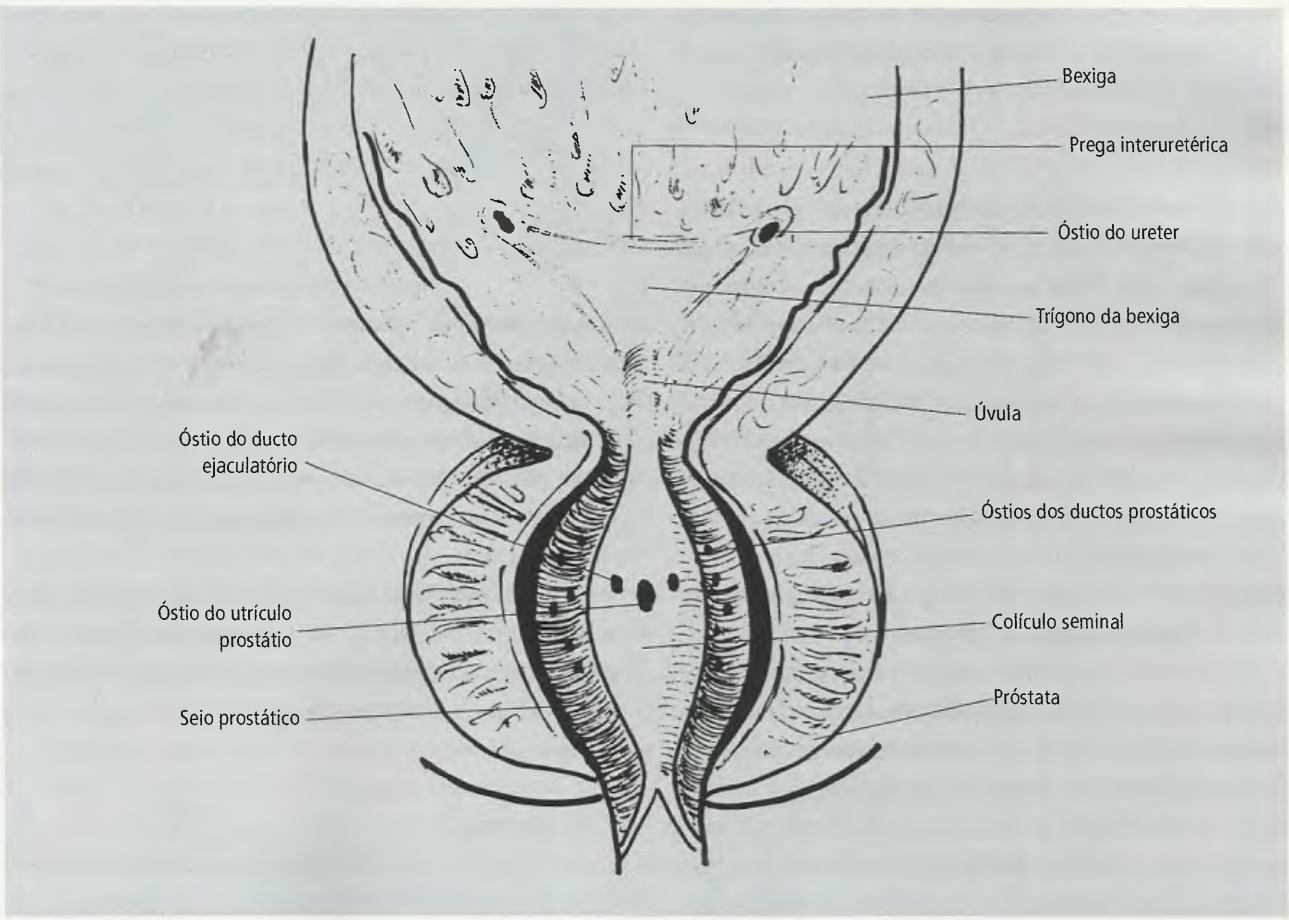


Fig. 23.30 Trígono da bexiga e uretra prostática.

A **inervação da bexiga** é complexa e está envolvida no fenômeno da micção, que será analisado adiante. Três contingentes de fibras nervosas alcançam a bexiga (Fig. 23.31):

- as **fibras parassimpáticas** chegam à bexiga através dos nn. esplâncnicos pélvicos, a partir dos segmentos sacrais S_2, S_3 e S_4 da medula. Emergem através dos forames sacrais e do plexo hipogástrico inferior (ou pélvico) e vão ter à bexiga onde inervam a musculatura da parede deste órgão, denominada **m. detrusor da bexiga**;
- as **fibras simpáticas**, provenientes do plexo hipogástrico, alcançam a bexiga, mas seu destino são os vasos sangüíneos e não o m. detrusor. Deste modo, o simpático não parece ter nenhum papel no fenômeno da micção;
- as **fibras sensitivas** (aferentes), que chegam à medula através dos nn. esplâncnicos pélvicos e através de fibras simpáticas e entram nos segmentos torácicos médios da medula. Estas fibras sensitivas são responsáveis pela sensação de plenitude da bexiga, queimação ou espasmo, que levam à necessidade de micção.

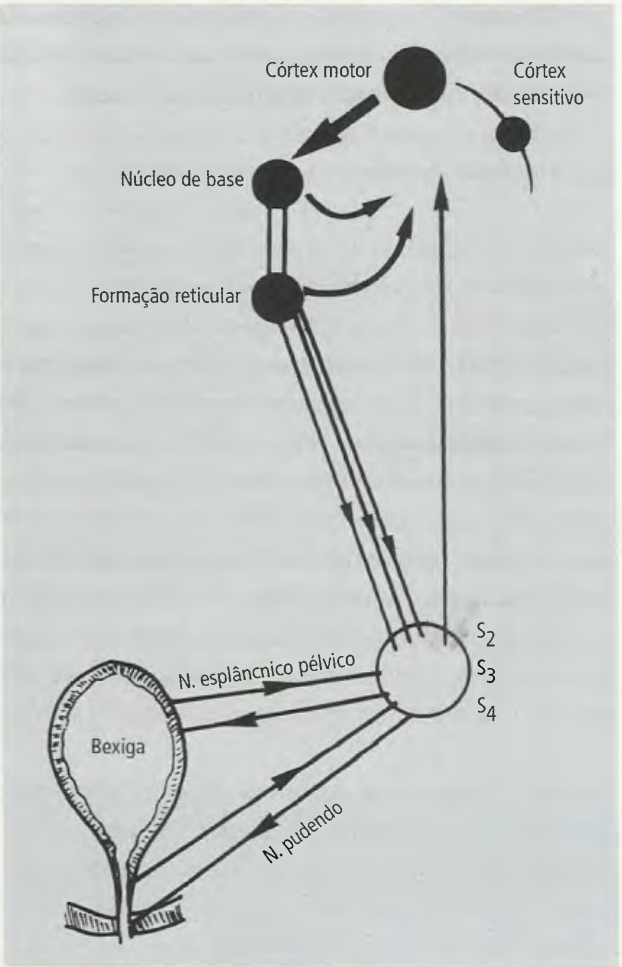


Fig. 23.31 Inervação da bexiga.

7.2 – Ureteres

A porção abdominal dos ureteres bem como sua irrigação, drenagem e inervação foram descritas no Capítulo 22. A porção pélvica dos ureteres masculinos têm percursos praticamente idênticos. Cada um deles entra na pelve e corre, inferiormente, junto à parede lateral da pelve, recoberto pelo peritônio. Inicialmente, é anterior à a. ilíaca interna e, então, cruza a a. umbilical e os vasos e nervos obturatórios. No nível da espinha isquiática, volta-se anterior e medialmente, caminha na prega retovesical e no ligamento lateral da bexiga, e atinge a parte posterior e lateral da bexiga. **Nesta região o ureter é cruzado pelo ducto deferente.**

Na mulher, os ureteres penetram na cavidade pélvica, **aproximadamente no nível da bifurcação da a. ilíaca comum**, e aí, freqüentemente, **estão intimamente relacionados com os vasos ováricos**, situados medialmente a eles. Depois de penetrar na cavidade pélvica, o ureter, coberto pelo peritônio, corre ao longo da parede pélvica lateral, tende a ser posterior ao ovário e atinge o assoalho da pelve. **Neste ponto, ele relaciona-se intimamente com os vasos e com os nervos do útero, da vagina e da bexiga.** Passa, anterior e medialmente, pela base do ligamento largo e **é cruzado, então, pela a. uterina, anteriormente, muito próximo do útero**.

A penetração dos ureteres na bexiga é idêntica em ambos os sexos. Os dois ureteres, separados, um do outro, cerca de 5 cm, têm um curto trajeto na parede da bexiga, **que atravessam obliquamente**, para abrirem-se pelos **óstios dos ureteres** no interior daquele órgão. Estas duas aberturas em fenda estão separadas por uma distância de cerca de 2,5 cm, quando a bexiga está vazia.

7.3 – Uretra

Trata-se de um tubo fibromuscular que dá passagem à urina, da bexiga para o exterior. No homem, na maior parte

do seu trajeto, dá passagem também ao líquido seminal. **É um tubo longo, pois se inicia no colo da bexiga, atravessa a próstata, o diafragma pélvico, o diafragma urogenital, a raiz e o corpo do pênis, para abrir-se no óstio externo da uretra na glande do pênis.**

Apresenta as partes: **intramural**, **prostática**, **membranácea** e **esponjosa**. As duas últimas partes são mais bem estudadas com os órgãos genitais externos masculinos e serão descritas mais à frente.

A primeira parte, **intramural**, é a que está contida no colo da bexiga.

A **uretra prostática** atravessa a próstata, de sua base até seu ápice, e é a parte mais dilatada e distensível da uretra. **Sua secção transversal tem forma semilunar, em virtude da presença de uma elevação longitudinal denominada crista uretral (Fig. 23.30).** De cada lado da crista uretral há um sulco, o seio prostático, no qual se abre a maioria dos **ductos das glândulas prostáticas**. No nível da parte média da crista uretral, percebe-se uma intumescência, o colículo seminal. Neste, há três aberturas: **as duas laterais correspondem às desembocaduras dos ductos ejaculatórios; a abertura ímpar e mediana leva a um divertículo de fundo cego, o utrículo prostático**.

A uretra prostática é irrigada principalmente pelas **aa. retal média** e **vesical inferior**. Sua inervação vem do **plexo prostático** e sua drenagem linfática é feita para os **linfonodos ilíacos internos**.

A uretra feminina, ao contrário da uretra masculina, é muito curta, medindo apenas cerca de 4 cm. Estende-se, inferior e anteriormente, do colo da bexiga ao óstio externo da uretra, situado entre os lábios menores da vulva. **No seu trajeto, a uretra atravessa os diafragmas pélvico e urogenital.** No seu interior, há pregas longitudinais das quais, a mais evidente, situada na parede posterior, é denominada **crista uretral**. **A uretra feminina funde-se com a parede anterior da vagina e pode ser palpada, no vivente, pelo toque vaginal.**

A parte superior da uretra é irrigada pela **a. vesical inferior**, a parte média pelas aa. **vesical inferior** e **uterina**, e a parte inferior pela a. **pudenda interna**. A inervação da parte superior da uretra é feita pelos **plexos vesical** e **uterovaginal**. O restante dela é inervada pelo n. pudendo. A drenagem linfática é feita para os linfonodos ilíacos internos.

7.4 – Micção

Várias hipóteses têm sido aventadas, desde o século XIX, para explicar os fenômenos da continência urinária e da micção. Contudo, eles ainda não estão completamente esclarecidos, havendo divergências não só entre os dados anatômicos, fisiológicos e clínicos, como também em cada um destes. A musculatura lisa da bexiga, conhecida com o nome de m. detrusor, consiste em camadas externa e interna de fibras longitudinais, e numa camada média de fibras circulares. Estas camadas estão de tal modo entrelaçadas que formam uma **estrutura plexiforme**, onde é difícil determinar os limites precisos de cada camada. No nível do trígono, existem duas camadas musculares. A mais externa é a continuação do detrusor, ao passo que a interna, delgada, é independente dele, e se continua longitudinalmente para a uretra. No homem, estas fibras longitudinais estendem-se até a crista uretral, já na mulher chegam até 0,5 cm do esfíncter externo da uretra. Elas poderiam ajudar a micção, pois, ao se contraírem, sendo longitudinais, aumentariam o diâmetro do colo da bexiga e da uretra.

A uretra masculina tem sua parte membranácea envolvida pelo m. esfíncter da uretra, formado por fibras estriadas esqueléticas. Já a uretra feminina não é envolvida pelo m. esfíncter da uretra, pois sua parede posterior está em contato com a parede anterior da vagina, e poucas fibras do m. esfíncter da uretra conseguem contornar a uretra sem serem desviadas pela vagina.

Desta forma, a hipótese do controle esfinctérico da micção, pelo menos no sexo feminino, parece não ser correta. Mesmo para o sexo masculino existem hipóteses que não valorizam de forma especial o papel dos esfíncteres, **havendo sugestões de serem mais importantes, em ambos os sexos, o relaxamento e a contração da musculatura pélvica**. Esta, ao se relaxar, permitiria o abaixamento do colo vesical e facilitaria a micção. Sua contração elevaria o colo vesical, que funcionaria como um eficiente tampão vesical. Esta é a razão pela qual após prostatecmia radical, que insulta em incontinência urinária de duração variável, aconselha-se a fisioterapia para o fortalecimento da musculatura pélvica.

O que se tem de concreto é que, à medida que a bexiga se enche, receptores em sua parede são estimulados. Estes impulsos chegam à medula através de fibras

aferentes dos nn. esplâncnicos pélvicos e iniciariam o reflexo da micção, se os centros sacrais deste reflexo, localizados nos segmentos medulares S_2, S_3 e S_4, não fossem inibidos por impulsos comandados pelos centros superiores do córtex cerebral.

Quando a bexiga contém de 300 a 400 mL de urina, a intensidade dos impulsos que chegam aos centros sacrais superam os impulsos inibidores e ascendem às áreas sensitivas do córtex cerebral (Fig. 23.31): a sensação de plenitude, com o desejo de micção, torna-se consciente. **Se houver conveniência social, o desejo pode ser suprimido, voluntariamente, porque os centros superiores podem, temporariamente, inibir o reflexo espinal.** Se isto não ocorrer, o córtex cerebral deixa de exercer a influência inibidora e a micção tem início por uma série de reflexos. **Estes podem originar-se nos centros sacrais, mas os centros corticais são importantes para o controle e a gradação das respostas.**

Impulsos da medula sacral, veiculados pelas fibras parassimpáticas dos nn. esplâncnicos pélvicos, provocam a contração do m. detrusor da bexiga. A urina entra e distende a uretra prostática, estimulando receptores uretrais aí situados. Os impulsos assim originados atingem os centros sacrais da medula, através de fibras aferentes do n. pudendo, e aí inibem os neurônios motores da coluna anterior da substância cinzenta da medula que inervam o esfíncter externo da uretra (n. dorsal do pênis). Com o relaxamento do esfíncter, a urina escoa pelo restante da uretra e é lançada no meio exterior através do **óstio externo da uretra**.

O m. detrusor não tem apenas que se contrair para iniciar a micção, mas contrair-se até que a bexiga se esvazie. Isto é possível porque o córtex cerebral, os núcleos da base e a formação reticular, que são capazes de inibir os centros sacrais da medula enquanto a bexiga está-se enchendo, enviam impulsos facilitadores, tão logo se inicia a micção, que mantém aqueles centros excitados e, portanto, ativos, até que a bexiga esteja completamente vazia.

7.5 – Órgãos Genitais Masculinos

Os órgãos genitais masculinos são os testículos e os epidídimos, situados no escroto, os ductos deferentes, contidos nos funículos espermáticos numa parte do seu trajeto, as vesículas seminais, os ductos ejaculatórios, a próstata, as glândulas bulbouretrais e o pênis. O escroto e o pênis são classificados como **órgãos genitais externos** e serão estudados com o períneo.

7.5.1 – Testículos e Epidídimos

Os testículos (Figs. 23.24, 23.32 e 23.33) são duas massas ovóides e lisas, situadas no escroto, e achatadas no sentido laterolateral. Cada testículo apresenta **pólos**, **superior** e **inferior**, **faces medial** e **lateral**, e **margens anterior** e **posterior**. A margem posterior está coberta pelo epidídimo e pela parte inferior do funículo espermático. O testículo está envolvido, com exceção de uma parte do seu contorno posterior, por um saco seroso de dupla parede, a **túnica vaginal**, derivada do processo vaginal do peritônio durante a descida do testículo (Capítulo 22). A túnica vaginal apresenta uma lâmina visceral e outra parietal, em continuidade, e separadas somente por uma camada líquida de espessura capilar (Fig. 23.33). **O testículo esquerdo está situado num nível ligeiramente inferior ao direito.**

A superfície do testículo é formada por uma camada densa de tecido conjuntivo, a **túnica albugínea**, mais delgada no contorno posterior do testículo, por onde entram e saem os vasos sangüíneos. Esta parte da túnica albugínea é conhecida como **mediastino do testículo** e, na verdade, é uma porção da túnica albugínea na substância do testículo. Do mediastino irradia-se uma série de septos delgados que alcançam a superfície interna da túnica albugínea e dividem o testículo em cerca de 250 compartimentos cônicos, os **lóbulos do testículo**. Dentro de cada lóbulo, os **túbulos seminíferos contorcidos** estão imersos em tecido conjuntivo, que contêm **células intersticiais**. **Enquanto os túbulos seminíferos são a sede de produção dos espermatozóides, as células intersticiais são produtoras de hormônios sexuais masculinos** (Fig. 23.33).

Os túbulos seminíferos contorcidos dão origem aos **túbulos seminíferos retos**, que convergem para o mediastino do testículo, onde formam uma estrutura plexiforme, a **rede do testículo**. Desta complexa rede de canais emergem 12 a 20 dúctulos eferentes que penetram na cabeça do epidídimo.

No pólo superior do testículo, pode apresentar-se

uma pequena projeção, o **apêndice do testículo, que representa o remanescente do ducto paramesonéfrico**.

O **epidídimo** é uma estrutura com a forma da letra C, fixada à margem posterior do testículo e **serve ao armazenamento de espermatozóides**. É formada por três partes (Fig. 23.32):

- a **cabeça** é a parte mais superior e maior, repousando sobre o pólo superior do testículo;
- o **corpo** prende-se ao contorno posterior do testículo. Entre o corpo do epidídimo e o testículo, forma-se um espaço, produzido pela invaginação da lâmina visceral da túnica vaginal nesta região, conhecido como **seio do epidídimo**;
- a **cauda** é a parte mais inferior do epidídimo.

Os dúctulos eferentes do testículo, que inicialmente são retilíneos, tornam-se tortuosos quando penetram na cabeça do epidídimo. Formam então, nesta região, massas cuneiformes, os **lóbulos do epidídimo** (Fig. 23.33), cujos ápices estão voltados para o testículo. Os dúctulos, que constituem os lóbulos do epidídimo, entretanto, se unem em tubo único, o **ducto do epidídimo**, que ocupa o corpo e a cauda do epidídimo. Nesta, ele aumenta de espessura e diâmetro para converter-se no **ducto deferente**.

Associado ao pólo superior da cabeça do epidídimo pode haver uma pequena projeção, o **apêndice do epidídimo**, um remanescente embriológico. **Tanto o apêndice do testículo quanto o do epidídimo podem apresentar um pequeno pedículo que, por vezes, pode sofrer torção originando dor intensa.**

7.5.2 – Funículo Espermático

O funículo espermático é formado por estruturas que acompanham o testículo e o epidídimo durante sua descida. Forma-se no nível do anel inguinal profundo, estende-se através do canal inguinal e atravessa o anel inguinal superficial para atingir o escroto, onde termina junto à margem posterior do testículo. Referências foram feitas a esta estrutura quando se tratou do canal inguinal (Capítulo 22) e serão revistas agora.

Como o testículo esquerdo está num nível inferior ao direito, o funículo espermático esquerdo é ligeiramente mais longo que o direito.

As estruturas contidas no funículo espermático estão envolvidas por um invólucro musculofascial, constituído pelas **túnicas do funículo espermático**, e que são as seguintes (Fig. 23.34):

- o **ducto deferente** é a continuação do ducto do epididimo e está acompanhado pela **a.** e **v. do ducto deferente** e por suas fibras nervosas;
- a **a. testicular** é a principal fonte de irrigação do testículo;

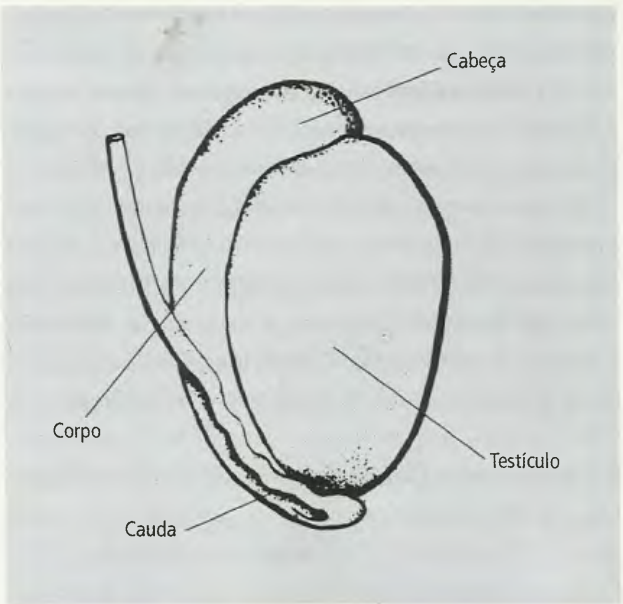


Fig. 23.32 Testículo e epidídimo.

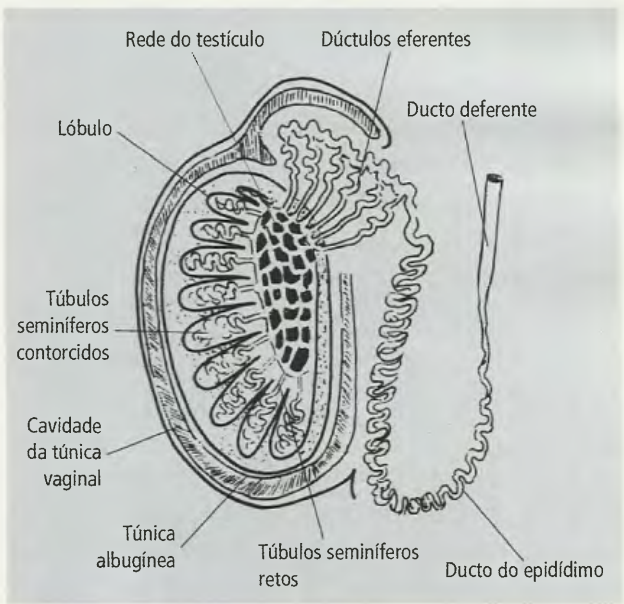


Fig. 23.33 Testículo em corte sagital (esquemático).

- o **plexo pampiniforme** é um plexo de veias que forma a maior parte do funículo espermático. Essas veias drenam o testículo e o epidídimo e ascendem, em grande número, em direção ao anel inguinal profundo, onde seu número é reduzido para duas ou três veias. **Com freqüência, as veias do plexo pampiniforme tornam-se varicosas, principalmente do lado esquerdo, resultando em uma condição patológica denominada varicocele;**
- os **vasos linfáticos**;
- a **a. cremastérica** irriga o m. cremaster, que faz parte das túnicas do funículo espermático;
- o **ramo genital do n. genitofemoral**;
- os **remanescentes do processo vaginal do peritônio**.

Os envoltórios do funículo espermático são derivados das camadas que constituem a parede abdominal e foram mencionadas no Capítulo 22. Por outro lado, estas túnicas são também envoltórios do testículo e epidídimo (Fig. 23.35) e são as seguintes:

- a **fáscia espermática interna**, que é a mais interna das camadas, muito delgada, e deriva da fáscia transversal;

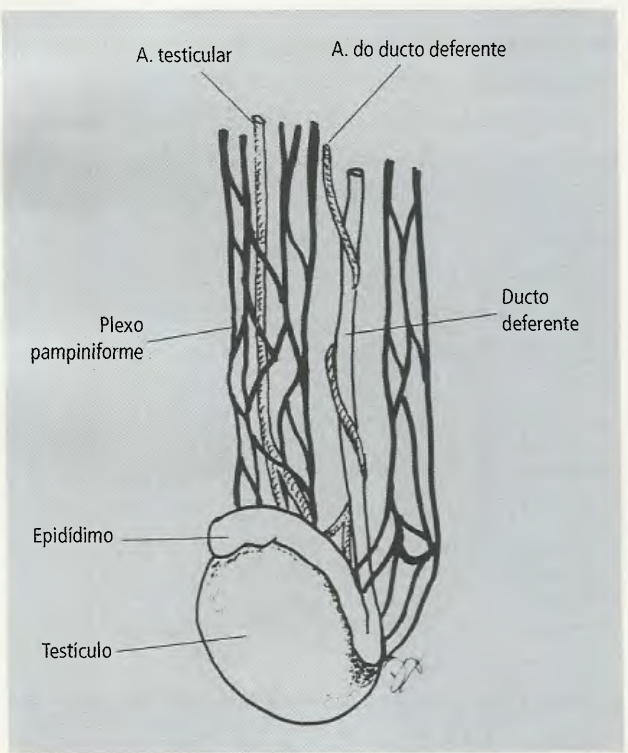


Fig. 23.34 Alguns elementos do funículo espermático.

- a **fáscia cremastérica**, que está acolada à fáscia espermática interna, e pode ser reconhecida pela presença de fibras musculares esparsas, em conjunto denominadas **m. cremaster**; o qual é derivado do m. oblíquo interno e de sua fáscia. O m. cremaster é irrigado pela a. cremastérica e inervado pelo ramo genital do n. genitofemoral. **Sua contração resulta na elevação do testículo dentro do escroto. Esta contração é feita de maneira reflexa (reflexo cremastérico), quando se estimula a pele da face medial e superior da coxa, região inervada pelo ramo femoral do n. genitofemoral.**
- a **fáscia espermática externa**, que é derivada da fáscia do m. oblíquo externo.

7.5 3 – Vasos e Nervos

A a. testicular é a principal fonte de irrigação do testículo (Fig. 23.34). Origina-se da aorta, imediatamente inferior à origem da a. renal, corre na parede posterior do abdome e penetra no funículo espermático através do anel inguinal profundo. Fornece também alguns ramos para o epidídimo. A drenagem venosa **é feita pelas veias do plexo pampiniforme** que, no nível do anel inguinal profundo, dão origem à **v. testicular**. **À direita, a v. testicular desemboca na v. cava inferior; à esquerda, na v. renal esquerda.**

A **drenagem linfática** é feita por linfáticos que acompanham as veias e são aferentes de linfonodos aórticos, situados nas proximidades da origem das aa. testiculares. **Em conseqüência desta drenagem, os carcinomas do testículo comprometem não os linfonodos inguinais, mais próximos, mas os linfonodos aórticos.**

Os nervos para o testículo originam-se nos segmentos torácicos mais inferiores da medula (a partir do 10º) e possuem fibras aferentes e eferentes. As fibras simpáticas do plexo testicular parecem ser, no testículo, principalmente vasomotoras. O epidídimo é inervado por fibras provenientes do plexo hipogástrico inferior.

7.5.4 – Ductos Deferentes, Glândulas Seminais e Ductos Ejaculatórios

O **ducto deferente** (Figs. 23.36 e 23.37) **é um tubo fibromuscular que se caracteriza pela notável espes-**

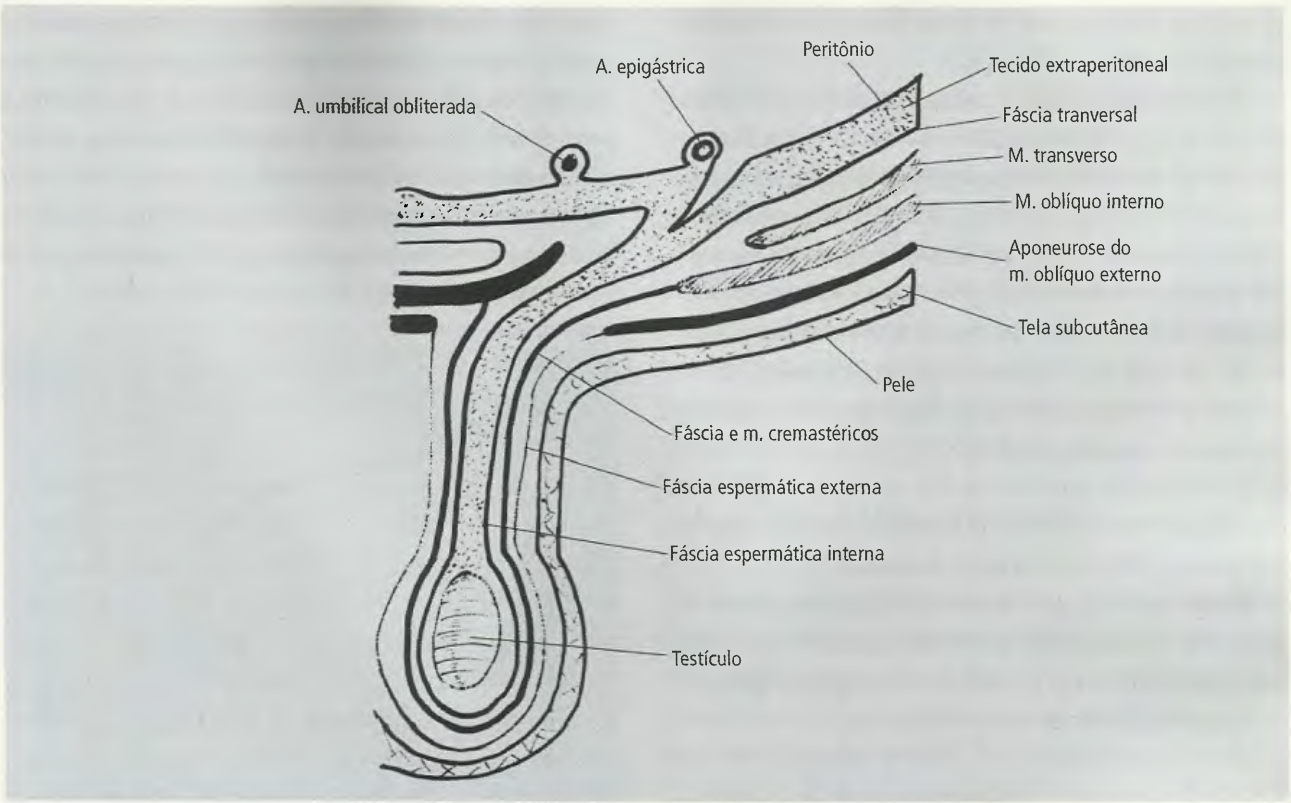


Fig 23.35 Túnicas do funículo espermático.

sura de sua parede com relação ao diâmetro do seu lume. Inicia-se na cauda do epidídimo, como continuação do ducto do epidídimo, e é um componente do funículo espermático. Alcança a cavidade pélvica, depois de atravessar o anel inguinal profundo, **formando um gancho em torno da a. epigástrica inferior**. No nível da abertura superior da pelve, separa-se dos outros componentes do funículo espermático e corre, posterior e medialmente, sob o peritônio, para alcançar o ureter próximo do ponto onde ele penetra na base da bexiga. Cruza, então, o ureter, anteriormente, e dirige-se para a próstata, situando-se entre a bexiga, anterior, e o reto, posterior. **Nessa parte do seu percurso, ele é medial à glândula seminal correspondente** (Fig. 23.37) **e torna-se tortuoso e dilatado para formar a ampola do ducto deferente**. Próximo à base da próstata, o ducto deferente volta a ter pequeno calibre e **une-se ao ducto da glândula seminal para formar o ducto ejaculatório**.

As **glândulas seminais** (Figs. 23.36 e 23.37) são estruturas pares, saculares, de fundo cego, contorcidas, aparentemente lobuladas, situadas simetricamente de cada lado do plano mediano, posteriores à bexiga e superiores com relação à próstata. São fusiformes, com longo eixo dirigido obliquamente, e têm extremidades superiores divergentes e em fundo cego.

Entre as glândulas seminais situam-se as ampolas dos ductos deferentes. O ducto de cada glândula seminal une-se à extremidade inferior da ampola em ângulo agudo para formar o **ducto ejaculatório**.

A mucosa da glândula seminal é pregueada, de uma maneira bastante complexa, de modo que as pregas subdividem o lume em numerosos compartimentos intercomunicantes.

A secreção da vesícula seminal está sob o controle de hormônios androgênicos e é uma grande parte do líquido seminal. Justamente por esta razão, porque não são apenas reservatórios para o sêmen, a terminologia anatômica preferiu denominá-las glândulas seminais e não vesículas seminais como eram descritas.

O ducto ejaculatório é formado pela união da extremidade inferior da ampola do ducto deferente com o ducto da glândula seminal. Ele penetra na base da próstata e abre-se no **colículo seminal** da uretra

prostática, lateralmente ao óstio que leva ao **utrículo prostático** (Figs. 23.30 e 23.37).

A glândula seminal, o ducto ejaculatório e o ducto deferente são irrigados pela a. do ducto deferente, comumente um ramo da parte não-obliterada da a. umbilical. No nível do testículo, a a. do ducto deferente anastomosa-se com a a. testicular. Ramos das **aa. vesical inferior** e **retal média** podem auxiliar na irrigação da glândula seminal e parte adjacente do ducto deferente. As veias que drenam a glândula seminal, ducto ejaculatório e ducto deferente desembocam nos **plexos venosos prostático** e **vesical**.

Linfáticos do ducto deferente vão para os **linfonodos ilíacos externos**. Os da glândula seminal, para os **linfonodos ilíacos externos** e **internos**.

Existe incerteza quanto ao significado funcional da inervação autônoma do ducto deferente e da glândula seminal. As fibras são provenientes dos plexos hipogástrico superior, inferior e prostático.

7.5 5 – Próstata

A próstata (Figs. 23.27, 23.30, 23.36 e 23.37) **é um órgão fibromuscular e também contém glândulas cuja secreção confere odor característico ao sêmen e faz parte da composição do líquido seminal**. Ela é descrita como uma pirâmide invertida, **cuja base está aplicada ao colo da bexiga, e cujo ápice descansa sobre a fáscia que reveste o diafragma urogenital**. Suas faces ínfero-laterais estão relacionadas com os mm. pubococcígeos (partes do m. levantador do ânus), e a face posterior está voltada para o reto. **A face anterior da próstata, arredondada, está separada do púbis pelo tecido gorduroso do espaço retropúbico.**

O tecido conjuntivo que envolve a próstata se torna condensado para formar uma cápsula fibrosa para o órgão. Embora exista uma continuidade estrutural entre próstata e bexiga, superficialmente há um sulco entre o colo da bexiga e a base da próstata, que contém o **plexo venoso vesicoprostático**.

O tecido extraperitoneal, situado imediatamente superior à fáscia superior do diafragma pélvico, reflete-se, em direção superior, como **fáscia visceral da pelve**, envolve a próstata e continua-se sobre a bexiga. **Denomina-se fáscia ou bainha da próstata a parte desta fáscia que envolve o órgão.** É densa e fibrosa, e situa-se externamente à cápsula da próstata, separada desta por tecido conjuntivo frouxo, no qual está o **plexo venoso prostático**. Ela funde-se, anteriormente, com o **ligamento puboprostático medial** e, lateralmente, com o **ligamento puboprostático lateral**. Fibras musculares lisas estão contidas no ligamento puboprostático medial

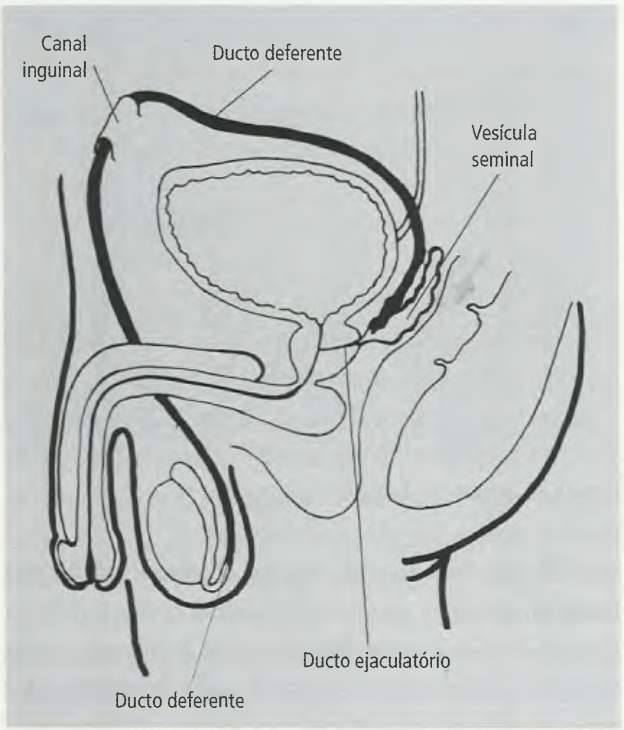


Fig. 23.36 Ducto deferente e seu trajeto. Corte sagital da pelve.

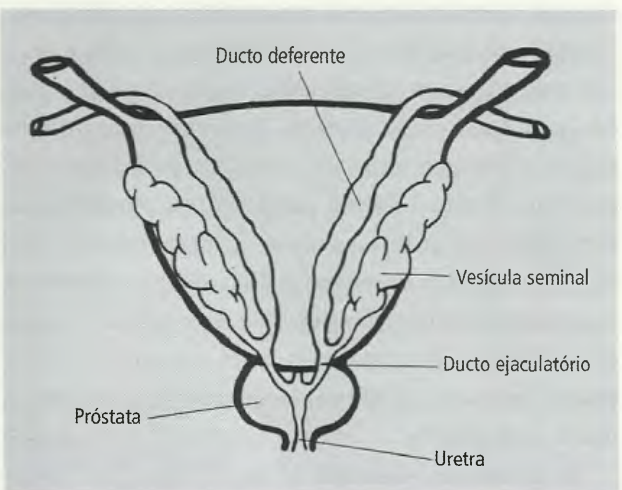


Fig. 23.37 Ducto deferente, vesícula seminal, próstata e bexiga em vista posterior.

e formam, em conjunto, o **m. puboprostático**. Em virtude da presença desses ligamentos e fibras musculares, e pelo fato de estar ancorada, pelas suas faces laterais, nos músculos pubococcígeos (fibras destes fundem-se com a fáscia da próstata, formando o m. levantador da próstata), a próstata está firmemente fixada na pelve. Deste modo, por sua vez, fixa o colo da bexiga.

A uretra prostática atravessa todo o comprimento da próstata, da base ao ápice, com um trajeto ligeiramente curvo no sentido ântero-posterior, e mais próximo de sua face anterior do que de sua face posterior.

Descrevem-se na próstata **lobos direito e esquerdo e um lobo médio**. Este último é a parte da próstata que se projeta internamente, a partir da parte superior da face posterior do órgão. Estruturalmente, no entanto, ele é inseparável dos lobos direito e esquerdo. A comissura na base da próstata entre os lobos direito e esquerdo é o **istmo da próstata**. Em cada lobo da próstata, são definidos quatro lóbulos: **ínfero-posterior, ínfero-lateral, súpero-medial e ântero-medial**. Os **ductos das glândulas da próstata abrem-se no seio prostático, um sulco existente de cada lado da crista uretral.**

A irrigação da próstata deriva principalmente das **aa. vesical inferior, retal superior** e **retal média**, embora outras fontes de irrigação possam existir. As veias formam um rico plexo, internamente à fáscia da próstata, que contribui para a constituição do **plexo vesicoprostático. Este, por sua vez, drena para a v. ilíaca interna**. A drenagem linfática é feita para os **linfonodos ilíacos internos** e, eventualmente, também para os **ilíacos externos**.

Sobre a inervação há controvérsias. A inervação simpática está comprovada, mas há divergências quanto à existência de inervação parassimpática e de fibras sensitivas (aferentes). As fibras simpáticas são provenientes do plexo prostático.

A próstata é extremamente importante para a saúde do homem. Depois dos 40 anos é imprescindível um controle periódico do funcionamento da próstata, pois é no diagnóstico precoce de suas patologias, particularmente o câncer, que reside o sucesso da terapêutica. É altíssima a incidência do câncer de próstata depois dos 60 anos.

7.5.6 – Glândulas Bulbouretrais

As **glândulas bulbouretrais** são duas estruturas arredondadas, de diminutas dimensões (0,5 a 1,5 cm de diâmetro), imersas na substância do esfíncter da uretra, imediatamente posteriores à uretra membranácea, uma de cada lado do plano mediano. **Secretam substâncias semelhantes ao muco, provavelmente de ação lubrificante e facilitadora da penetração do pênis durante a cópula.** Seus ductos entram no bulbo do pênis, atravessam sua substância e, após um curto trajeto, desembocam na uretra esponjosa.

7.6 – Órgãos Genitais Femininos

Os órgãos genitais femininos (Fig. 23.38) **compreendem os ovários, as tubas uterinas, o útero, a vagina e os órgãos genitais externos.** Estes últimos são estudados com o períneo. **Os ovários produzem gametas femininos, os óvulos e os hormônios sexuais.** O útero é um órgão ímpar, mediano, predominantemente muscular, **capaz de abrigar o produto da fecundação durante a gravidez e expulsá-lo no momento do parto**. Sua extremidade inferior está em comunicação com a vagina, um tubo distensível, onde são depositados os espermatozóides durante a inseminação, e que serve de canal para a expulsão do feto no momento do parto. Por sua vez, as tubas uterinas são tubos estreitos, conectados com o útero, e que servem para o transporte de ovos e espermatozóides.

7.6.1 – Ovários

Os **ovários** são órgãos pares, em forma de amêndoa, medindo 3 a 4 cm de comprimento. Na mulher que não tenha dado à luz (nulípara), situam-se nas paredes laterais da pelve. Entretanto, como estão presos ao ligamento largo e ao útero, quando esse órgão ascende no abdome durante a gravidez, os ovários se deslocam de sua posição original, acompanhando o útero, e a ela retornando após o parto. Antes da primeira ovulação, a superfície do ovário é lisa, porém, com as sucessivas ovulações, altera o seu aspecto devido às cicatrizes que se seguem à liberação de óvulos de seus folículos.

É possível reconhecer no ovário **faces**, **lateral** e **medial**, **margens**, **mesovárica** e **livre**, e **extremidades**, **tubária** e **uterina**. A margem mesovárica, à qual se fixa o mesovário (Fig. 23.39), forma o **hilo do ovário, por onde passam vasos sangüíneos, nervos e linfáticos**.

O ovário possui várias estruturas de sustentação (Figs. 23.38 e 23.39):

- o **mesovário** é uma prega peritoneal que se fixa na margem mesovárica do ovário, mas não ultrapassa este limite, isto é, **o ovário não é revestido pelo peritônio**. Neste sentido, é que se pode dizer que ele é o único órgão **intraperitoneal** (Fig. 23.38);
- o **ligamento suspensor do ovário** está fixado à extremidade tubária do ovário, e estende-se em direção superior para se perder no tecido conjuntivo que recobre o m. psoas maior;
- o **ligamento próprio do ovário** (Fig. 23.38) é um cordão arredondado que pode conter fibras musculares lisas. Estende-se da extremidade uterina do ovário ao corpo do útero, imediatamente inferior à desembocadura da tuba uterina no útero.

Além de produzir os óvulos após a puberdade, o ovário funciona também como **glândula endócrina**, e é responsável pela produção de hormônios diversos, dos quais os mais importantes são o **estrogênio** e a **progesterona**. O primeiro, secretado pelo folículo ovárico, controla o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários da mulher, como o aumento dos seios, o crescimento de pêlos púbicos e axilares, e a deposição de tecido adiposo nas coxas e nádegas. Já a progesterona, ou hormônio do corpo lúteo, é indispensável para a implantação do óvulo fecundado e pelo desenvolvimento inicial do embrião.

A **irrigação do ovário** (Fig. 23.40) é feita pela **a. ovárica**, ramo da aorta abdominal (Capítulo 22), **e que penetra na pelve contida no ligamento suspensor do ovário**. Passa, então, entre as duas lâminas do ligamento largo e, através do mesovário, atinge o hilo do ovário (margem mesovárica). O ovário é irrigado também pelo **ramo ovárico da a. uterina**, que se anastomosa com a a. ovárica. Durante a gravidez, a a. ovárica tem seu calibre aumentado e ajuda a irrigar o útero através de sua anastomose com o ramo ovárico da a. uterina.

As veias que drenam o ovário se iniciam num plexo que se comunica com o plexo venoso uterino. Deste plexo originam-se veias que acabam por formar um único vaso de drenagem para cada ovário, a **v. ovárica**. **A da direita desemboca na v. cava inferior, e a da esquerda, na v. renal esquerda.**

A drenagem linfática é feita para os **linfonodos aórticos** (Capítulo 22).

O ovário recebe inervação autônoma simpática, mas suas funções não dependem desta inervação. As fibras simpáticas, com fibras aferentes, formam o **plexo ovárico**, muito delicado. As fibras simpáticas são vasomotoras.

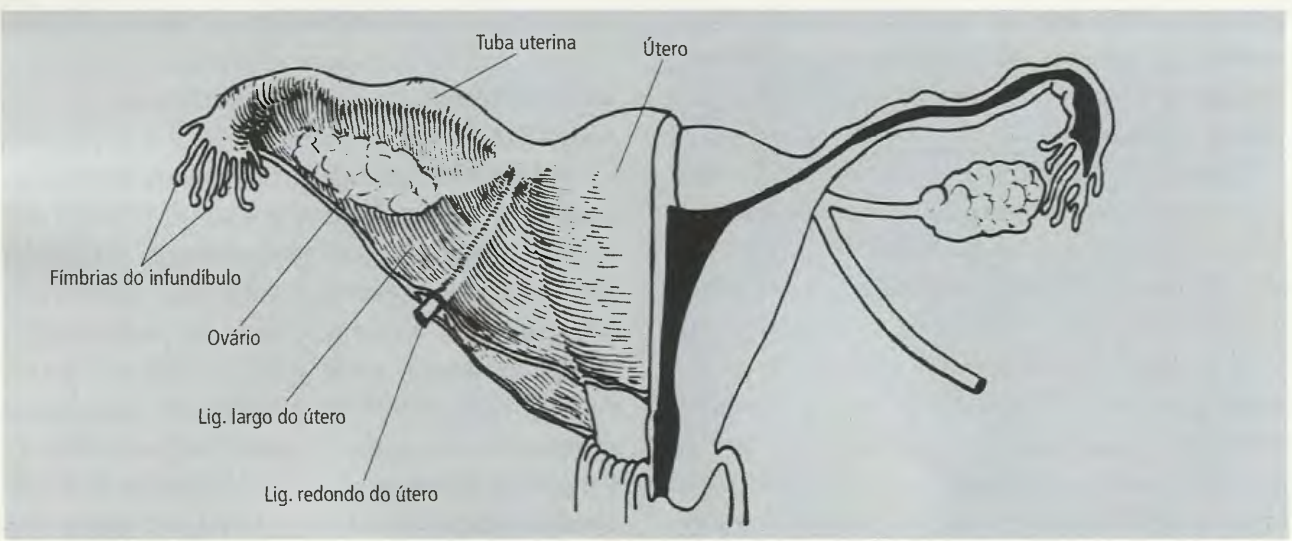


Fig. 23.38 Órgãos genitais femininos vistos posteriormente. Do lado direito, foi retirado o ligamento largo e feito um corte frontal para mostrar a luz da tuba e do útero.

7.6.2 – Tubas Uterinas

As **tubas uterinas** (Fig. 23.39) estão incluídas na margem superior do ligamento largo. Esta particular disposição faz com que elas acompanhem o útero quando este se torna grávido. Cada tuba uterina mede cerca de 10 cm de comprimento e seu lume comunica-se com a cavidade uterina, medialmente. Lateralmente, ela abre-se na cavidade peritoneal através do **óstio abdominal da tuba uterina**. **Em virtude disto, na mulher, a cavidade peritoneal está em comunicação com o meio externo na seqüência seguinte: cavidade peritonial, óstio abdominal da tuba uterina, lume da tuba uterina, cavidade uterina, vagina, meio exterior.**

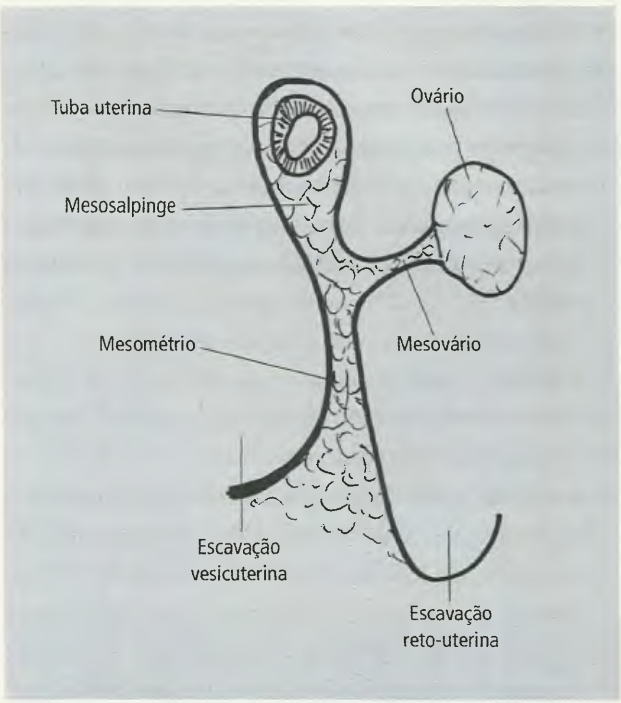


Fig. 23.39 Partes do ligamento largo.

Na tuba uterina, é possível reconhecer quatro partes:

- a **parte uterina** corre obliquamente na espessura da parede do útero. É o lume desta parte que se abre na cavidade uterina através do óstio uterino da tuba uterina;
- o **istmo** é a pequena porção estreitada que continua a parte uterina;
- a **ampola** é a parte mais longa, mais calibrosa e tortuosa da tuba uterina;
- o **infundíbulo** é a porção mais dilatada e lateral da ampola, apresentando forma de funil. Da margem do infundíbulo projetam-se processos fibrosos, as **fímbrias**, das quais a **fímbria ovárica** é a maior e, freqüentemente, encontra-se presa à extremidade tubária do ovário. **No infundíbulo, a tuba uterina abre-se na cavidade peritoneal através do óstio abdominal da tuba uterina.**

As tubas uterinas são muito longas para se disporem estendidas transversalmente na cavidade pélvica. Assim, a metade lateral das tubas uterinas curva-se sobre o ovário e cobre boa parte da face medial deste ór-

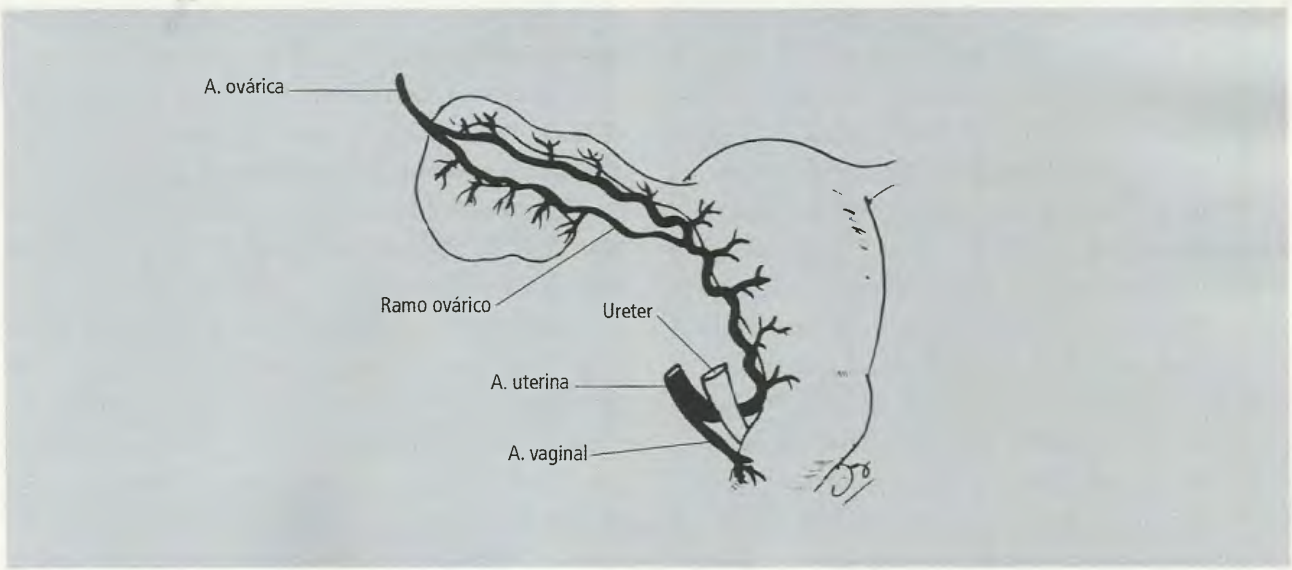


Fig. 23.40 Irrigação do útero e do ovário.

gão. Isto facilita também a captação do óvulo quando ele é liberado do ovário. O infundíbulo, por assim dizer, "lambe" a superfície do ovário. Para isto possui movimentos próprios.

A fecundação ocorre, geralmente, no nível da ampola. Os espermatozóides alcançam a ampola, horas depois de terem sido depositados na vagina durante o coito, e podem, então, fertilizar o óvulo. Fertilizado ou não, o óvulo (ou ovo, se tiver havido fecundação) é levado para o útero. Este deslocamento, provavelmente, é influenciado pela ação ciliar das células da mucosa da tuba e pela ação peristáltica da túnica muscular da tuba uterina. Ocasionalmente, um óvulo fecundado pode fixar-se na tuba uterina, em geral na ampola, e aí desenvolver-se. Esta condição é conhecida como **gravidez tubária**, uma perigosa condição patológica que requer intervenção cirúrgica.

Ramos tubários da a. uterina e da a. ovárica irrigam as tubas uterinas. As veias de drenagem acompanham as artérias. Linfáticos drenam para linfonodos aórticos (ou lombares). A significação funcional da inervação é discutida, mas sabe-se que há fibras autônomas e sensitivas.

7.6.3 – Útero

O **útero** é um órgão de espessas paredes musculares em forma de pêra, cuja extremidade inferior, estreitada, projeta-se na vagina (Fig. 23.28). Sua forma, entretanto, bem como seu tamanho, localização e estrutura, depende da idade e de outras circunstâncias, como a gravidez. O grau de enchimento da bexiga, situada anterior e inferiormente ao útero, ou do reto, situado posteriormente a ele, também pode alterar sua posição.

A espessa camada muscular do útero é denominada miométrio. Muitos trabalhos, alguns dos quais se tornaram clássicos, tentaram descrever, com pormenores, a disposição das fibras musculares lisas do miométrio, sugerindo engenhosas soluções para explicar o notável aumento do útero na gravidez (no 9º mês de gestação pode alcançar o processo xifóide do esterno) e sua redução após o parto. Mas as controvérsias persistem. A maioria dos autores continua descrevendo o miométrio como tendo uma estrutura laminar, formado por de feixes de fibras musculares lisas separadas por tecido conjuntivo. Estes feixes estão dispostos em lâminas pouco definidas, mas o maior volume do músculo é formado por uma rede de fibras entrelaçadas.

7.6.3.1 – Partes do Útero

Quatro partes são reconhecidas no útero (Fig. 23.41):

- o **fundo** é a parte arredondada do útero, superior, situada acima da desembocadura das tubas uterinas;
- o **corpo** corresponde aproximadamente a dois terços do útero e é sua parte principal. Apresenta duas faces e duas margens. **A face anterior está separada da bexiga pela escavação vesicouterina e está voltada anterior e inferiormente. A face posterior está separada do colo sigmóide pela escavação retouterina e está voltada superior e posteriormente** (Fig. 23.28). As margens, esquerda e direita, estão relacionadas com o ligamento largo;
- o **istmo** é uma pequena parte estreitada do útero, com cerca de apenas 1 cm de comprimento, situada entre o corpo e o colo do útero;
- o **colo do útero** é a porção mais inferior do útero, e também a de menor mobilidade, porque se projeta na vagina, onde se abre pelo **óstio do útero**. O óstio uterino apresenta-se na nulípara como uma fenda transversal; na multípara, é maior e de contorno irregular. **Distingue-se no óstio uterino lábios anterior e posterior.**

Como o colo do útero projeta-se na vagina, é possível reconhecer uma parte supravaginal do colo e outra vaginal. Esta última situa-se no interior da vagina, e a cavidade vaginal, que a circunda, é denominada **fórnice da vagina**. O fórnice da vagina compreende uma **parte anterior**, uma **posterior** e duas **laterais**.

O lume do colo do útero é conhecido como canal do colo do útero e está em continuidade com a cavidade da vagina, inferiormente, através do óstio uterino, e com a cavidade do corpo do útero, triangular na sua forma (Fig. 23.41), superiormente. O canal do colo do útero apresenta uma prega vertical da mucosa na parede anterior e outra na parede posterior. Destas, irradiam-se pregas oblíquas (**pregas palmadas**), de tal modo que as posteriores se encaixam com as anteriores e fecham o canal. **Estas pregas tendem a desaparecer com a gravidez.**

7.6.3.2 – Posição

O útero não ocupa exatamente o plano mediano: está, em geral, desviado ligeiramente para o lado direito. Quando visto lateralmente (Fig. 23.42), está curvado anteriormente sobre si mesmo, de modo que o corpo angula com relação ao colo do útero: **diz-se que o útero está em anteflexão**. Por outro lado, o longo eixo do colo forma um ângulo de cerca de 90° com o longo eixo da vagina: **diz-se que o útero está em anteversão**.

Estas posições, entretanto, podem ser facilmente alteradas, principalmente com o enchimento da bexiga ou do intestino. **Com a bexiga cheia o útero pode estar em retroversão**, isto é, voltado superior e posteriormente, o que também pode ocorrer em certa porcentagem de mulheres, mesmo com a bexiga vazia.

7.6.3.3 – Fixações

Alguns dos meios de fixação do útero foram já descritos, quando se tratou do comportamento do peritônio e se descreveu o ligamento largo. O útero ganha muito do seu suporte por uma inserção direta na vagina, auxiliada por inserções indiretas. Entre os meios de fixação do útero, devem ser citados **o ligamento redondo do útero e o ligamento transverso do colo do útero**:

- o **ligamento redondo** é uma faixa de tecido fibroso, estreita e achatada, que se prende ao útero imediatamente inferior à desembocadura da tuba uterina (Fig. 23.39). Ele corre entre as lâminas do ligamento largo, cruza os vasos ilíacos externos e penetra no canal inguinal pelo ânulo inguinal profundo. Às vezes, ele pode ser seguido através do canal inguinal até a tela subcutânea dos lábios maiores, onde se fixa.

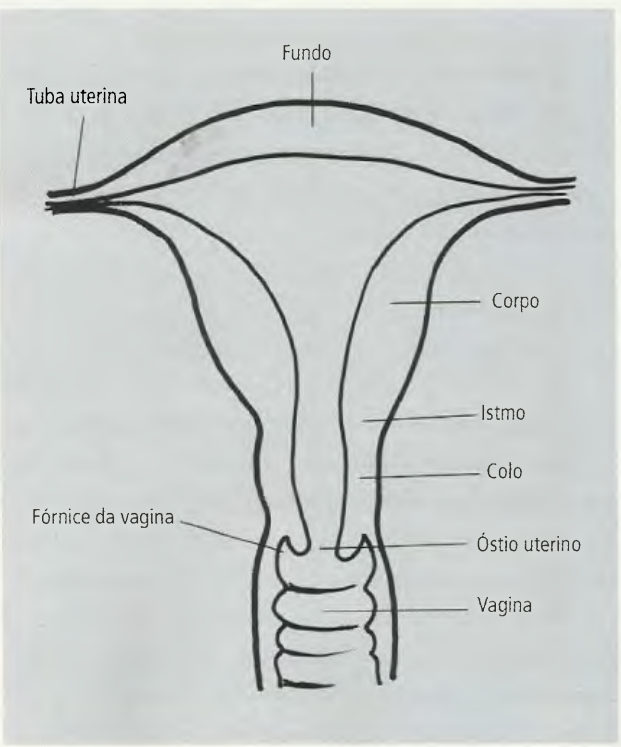


Fig. 23.41 Partes do útero.

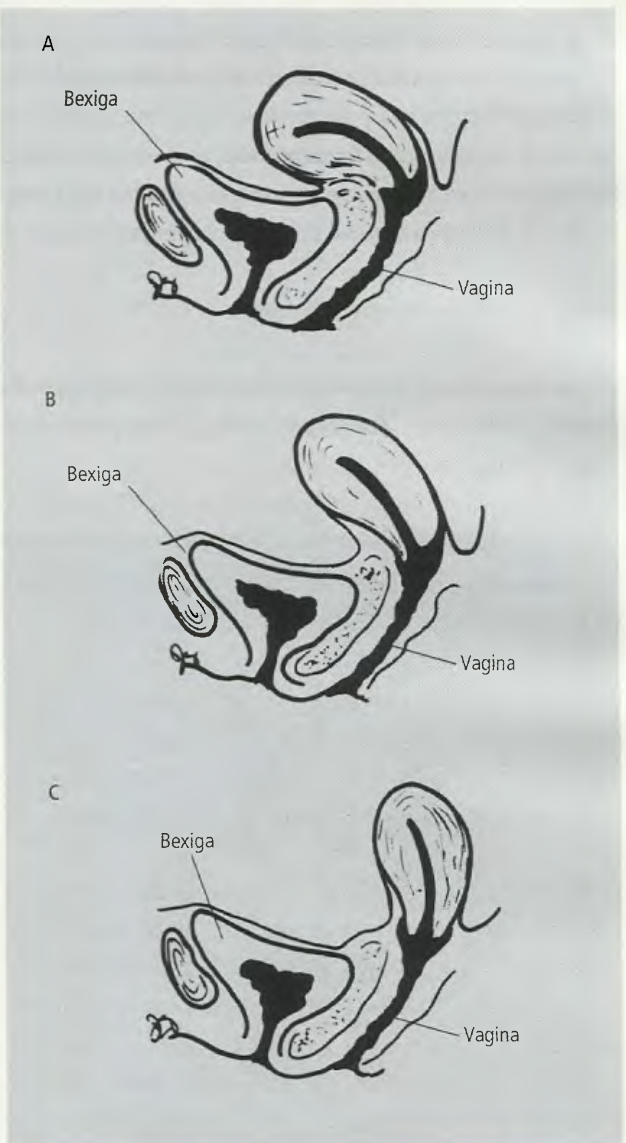


Fig. 23.42 Posições do útero. A – Posição normal, mais freqüente, com o útero em anteversão e anteflexão. B – Um caso moderado de retroversão. C – Um caso extremo de retroversão.

Outras vezes, no entanto, o tecido de que se compõe se funde com o do canal e o ligamento se perde dentro do canal inguinal;

- o **ligamento transverso do colo do útero** é uma lâmina fibrosa formada pela fáscia subserosa e por tecido adiposo, de cada lado, do colo e da vagina. As fáscias das paredes anterior e posterior do colo e da vagina unem-se na margem lateral destes órgãos e formam uma lâmina que se estende no soalho da pelve como extensão profunda do ligamento largo (Fig. 23.43). **A a. uterina corre sobre a face superior do ligamento transverso do colo do útero.** Parte deste ligamento corre em direção posterior na prega retouterina e prende-se à face anterior do sacro, formando assim o ligamento **uterossacral.**

A flacidez dos meios de fixação do útero, particularmente devido às gravidezes múltiplas, provoca a "queda" do útero na vagina, uma condição conhecida como prolápso do útero e que é corrigida cirurgicamente.

7.6.3.4 – Vasos e Nervos do Útero

As aa. uterinas são a principal fonte de irrigação do útero. Cada uma delas corre medialmente sobre o ligamento transverso do colo do útero, irrigando o colo e a parte superior da vagina. Volta-se, então, em direção superior, corre entre as lâminas do ligamento largo, muito próximo às margens laterais do corpo, e envia ramos para ambas as faces do corpo do útero. Durante a gravidez, as aa. uterinas tornam-se bastante aumentadas e são tortuosas após o parto. **Os ureteres têm uma relação anatômica importante com o colo do útero e com as aa. uterinas. Quando passam da região das espinhas isquiáticas em direção à bexiga, os ureteres situam-se apenas a 2 cm do contorno lateral do colo e são cruzadas pelas aa. uterinas** (Fig. 23.40).

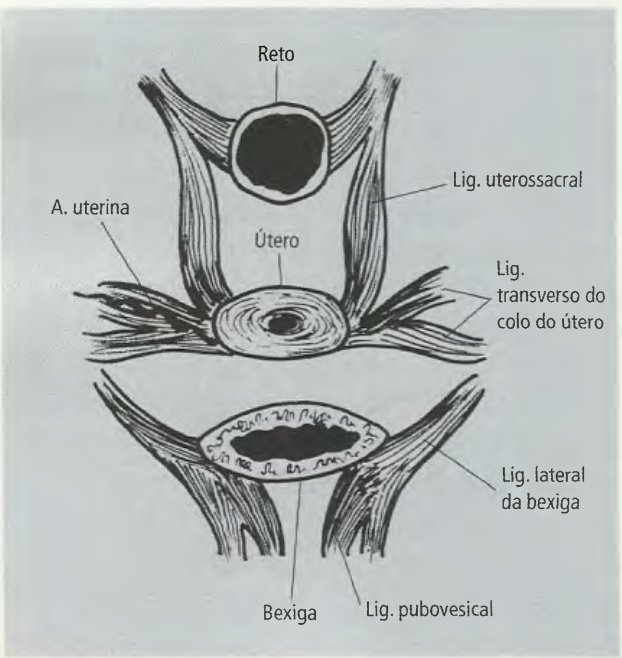


Fig. 23.43 Fixação do útero (ver texto). Visão superior de um corte horizontal esquemático no nível do colo do útero.

O sangue retorna do útero através de um plexo venoso que segue a a. uterina. A drenagem é feita para a **v. ilíaca interna**. Existem, entretanto, comunicações amplas entre os plexos venosos vesical, uterino, vaginal e retal. Todos eles estão também em comunicação com o plexo venoso vertebral.

A **drenagem linfática do útero** (Fig. 23.44) é diversa e extensa. Alguns linfáticos do fundo do útero drenam para **linfonodos aórticos**, ao passo que outros, em menor número, drenam para **linfonodos inguinais superficiais**, seguindo o ligamento redondo. Muitos linfáticos do corpo drenam para **linfonodos ilíacos externos**. Já a drenagem do colo do útero é feita para os **linfonodos ilíacos internos** ou **sacrais**.

O útero recebe fibras autônomas, simpáticas e parassimpáticas, e também fibras sensitivas, através dos plexos uterovaginais que correm ao longo das aa. uterinas. Entretanto, o significado da função motora das fibras autônomas é desconhecido.

7.6.4 – Vagina

A vagina (Figs. 23.28 e 23.41) **é um tubo fibromuscular, medindo cerca de 8 cm de comprimento, cuja cavidade está em comunicação com a do útero, superiormente, e inferiormente abre-se no vestíbulo da vagina.** Faz parte do canal do parto e serve também como ducto excretor para os produtos da menstruação.

Na posição de descrição anatômica, a vagina está dirigida inferior e anteriormente, num plano aproximadamente paralelo ao da abertura superior da pelve. Seu eixo forma um ângulo de cerca de 90° com o eixo do útero.

As paredes anterior e posterior da vagina estão, normalmente, em contato. Isso só não ocorre na parte superior, onde o colo do útero protrunde através da parte superior da parede vaginal anterior, de modo que esta parede é mais curta que a parede posterior e o fórnice posterior tem muito mais profundidade que o anterior.

A abertura da vagina no vestíbulo da vagina é parcialmente fechada, na grande maioria das virgens, por uma prega denominada hímen. A forma do hímen é variável, a mais freqüente é a forma **anular** ou em **crescente**, podendo também apresentar-se **cribriforme**, isto é, com diversos e minúsculos orifícios. Ocasionalmente, o hímen pode deixar de apresentar qualquer abertura, sendo então designado **imperfurado**. Ao contrário do que se pensa vulgarmente, a ruptura do hímen não provoca hemorragia, pois é pouco vascularizado, nem é dolorosa. Após a ruptura do hímen, pequenos fragmentos permanecem no local de sua borda inserida e são denominados **carúnculas himenais**.

A mucosa da vagina é espessa e apresenta pregas ou rugas, a maioria delas transversais e mais proeminentes na parte mais inferior da vagina. Estas pregas tendem a desaparecer com a idade e após partos sucessivos.

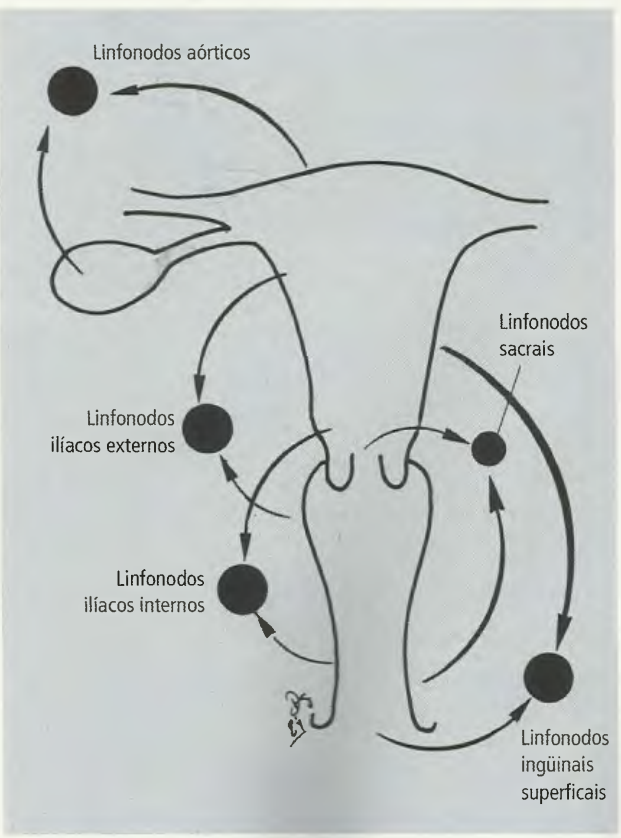


Fig. 23.44 Drenagem linfática do útero, da vagina e do ovário.

7.6.4.1 – Relações

Anteriormente, a metade superior da vagina relaciona-se com a base da bexiga. A uretra está imersa na substância da metade inferior da parede anterior da vagina. **Os 2 cm da parede da vagina, no fórnice posterior, estão recobertos pelo peritônio da escavação retouterina e, portanto, este é um ponto de acesso cirúrgico à cavidade peritoneal.** O terço médio da parede posterior da vagina está intimamente relacionado com o reto, já sua parte inferior se funde com o centro tendíneo do períneo. Os ureteres e as aa. uterinas cruzam logo acima dos fórnices laterais. Finalmente, as porções pubococcígeas dos levantadores do ânus envolvem a vagina, cerca de 3 cm acima da abertura, e atuam como um esfíncter.

7.6.4.2 – Vasos e Nervos da Vagina

A a. uterina irriga, com ramos vaginais, a parte superior da vagina. As paredes anterior e posterior da vagina são irrigadas por duas ou três **aa. vaginais**, que se originam da a. ilíaca interna. A parte mais inferior da vagina recebe irrigação de pequenos ramos que nascem da a. do bulbo do vestíbulo, ramo da a. pudenda interna.

A drenagem linfática da vagina é diversificada (Fig. 23.44):

- os linfáticos da parte superior da vagina correm ao longo da a. uterina e drenam para os **linfonodos ilíacos externo** e **interno**;
- os linfáticos da parte média da vagina correm ao longo da a. vaginal e drenam para os **linfonodos ilíacos internos**;
- os linfáticos da parte mais inferior da vagina drenam para **linfonodos ilíacos comuns** e para os **sacrais**;
- um pequeno número de linfáticos que drenam a parte da vagina adjacente ao hímen vai ter aos **linfonodos inguinais superficiais**.

Quanto à inervação, exceto a parte mais inferior, que é inervada pelo n. pudendo, a vagina é inervada por fibras autônomas provenientes do plexo uterovaginal. A significação funcional destas fibras não está bem

esclarecida. Há pouca sensibilidade na vagina, exceto na sua parte mais inferior.

8.0 – RETO E CANAL ANAL

O reto continua o colo sigmóide e estende-se até o canal anal, atravessando o diafragma pélvico. Mede cerca de 15 cm de comprimento. A **junção retossigmóidea** é comumente localizada no nível da 3ª peça sacral. **O limite entre reto e canal anal é descrito, pelos anatomistas, como sendo o diafragma pélvico**. Deste modo, o reto estender-se-ia da metade do sacro até o diafragma pélvico; o canal anal, deste assoalho muscular até o ânus. **Clínicos e cirurgiões, entretanto, usam como limite entre reto e canal anal a linha pectinada (ver adiante).**

8.1 – Reto

O reto (Fig. 23.28) está localizado posteriormente na cavidade pélvica e segue a curvatura do sacro e cóccix. Resulta, assim, uma curvatura ântero-posterior do próprio reto, a **flexura sacral**. Outra flexura, denominada **anorretal**, situa-se na junção do reto e do canal anal (**anel anorretal**): tem convexidade anterior e apresenta um ângulo de 90°. Neste nível, o m. puborretal, um dos componentes do m. levantador do ânus, forma uma alça em torno da flexura anorretal, e pode agir como mecanismo esfincterico, pois sua contração traciona o ângulo entre o reto e o canal anal anteriormente (Fig. 23.45). São descritas também três flexuras laterais: **súpero-lateral direita**, **intermédio-lateral esquerda** e **ínfero-lateral direita**.

A parte mais dilatada do reto, a **ampola do reto**, é imediatamente superior ao diafragma pélvico. Ao contrário do que sucede com o colo sigmóide, cuja função é ser reservatório de fezes, o reto permanece vazio, com suas paredes anterior e posterior acoladas. **Ele só contém fezes imediatamente antes da defecação.**

8.1 1 – Relações

O peritônio cobre **os contornos anterior** e laterais do terço superior do reto, **o contorno anterior de seu terço** médio e não recobre qualquer contorno **de seu terço** inferior (Fig. 23.46). A linha de reflexão do peritônio visceral do reto é, pois, oblíqua para cima e para trás. Deste modo **é possível reconhecer no reto uma parte intraperitonial e outra infraperitorial**. A reflexão do peritônio dos contornos laterais do reto para a parede posterior da pelve forma as **fossas pararretais,** que contêm alças intestinais ou o colo sigmóide, quando o reto está vazio. Descreve-se, no homem, a presença do **septo retovesical**, formação conjuntiva, provavelmente derivado da fáscia visceral da pelve, estendido entre o reto, a próstata e a bexiga. Um **septo retovaginal**, na mulher, também tem sido apontado por alguns autores e negado por outros. **As escavações retouterina (na mulher) e retovesical (no homem) já foram referidas.** A fáscia retossacral dirige-se posteriormente e

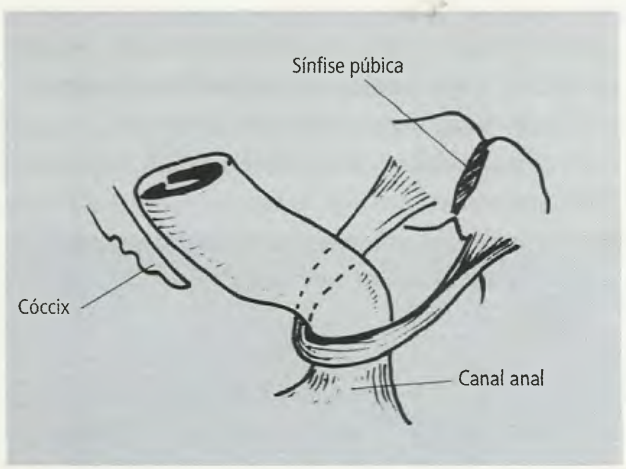


Fig. 23.45 M. puborretal.

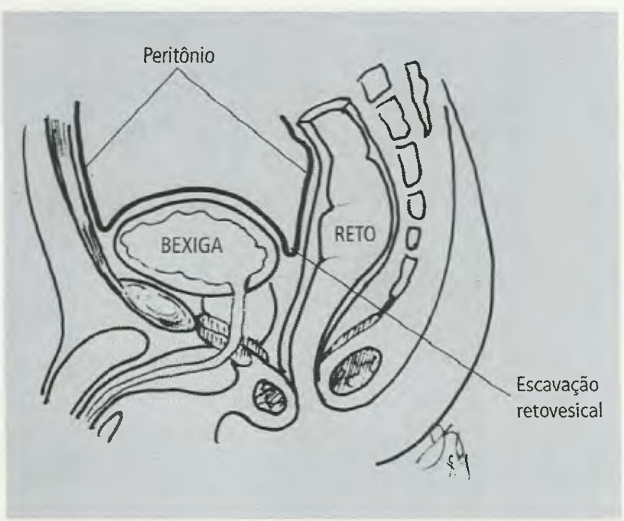


Fig 23.46 Comportamento do peritônio na pelve masculina.

fixa-se no sacro. Espessamentos de tecido conjuntivo fibroso, contendo vasos e plexos retais médios, são os **ligamentos laterais do reto**, que o unem à fáscia pélvica parietal pré-sacral.

Na mulher, o reto está relacionado, anteriormente, com alças intestinais, com o útero, com a escavação retouterina, com o fórnice posterior da vagina, e com a parede posterior da vagina. **No homem**, as relações anteriores do reto incluem alças intestinais, escavação retovesical, bexiga, vesículas seminais e próstata.

8.1.2 – Estrutura

O reto apresenta uma túnica muscular longitudinal mais espessa anterior e posteriormente do que lateralmente. **Não há tênias nem apêndices adiposos**. Logo acima da flexura anorretal, feixes de músculos lisos dirigem-se para o cóccix, como o **m. retococcígeo**, e para a uretra, como o **m. retouretral**. A mucosa é geralmente lisa, apresenta três **pregas transversas do reto** que são proeminentes na luz do reto, formadas por túnica mucosa, tela subcutânea e tela muscular. Estão dispostas de maneira alternada, como partes de uma espiral, e facilitam, por esta disposição, a expulsão das fezes, expelidas em movimento espiralado

8.2 – Canal Anal

Anatomicamente, **o canal anal** (Fig. 23.47) **é definido como a parte do intestino grosso que se estende da face superior do diafragma pélvico (anel anorretal) até o ânus**. Este se apresenta com pregas cutâneas, supostamente devidas ao m. corrugador da pele do ânus. **Cirurgiões e clínicos preferem referir-se ao limite superior do canal anal como sendo a linha pectinada, e não o anel anorretal, devido às diferenças de inervação, de drenagem linfática e venosa e de tipo de epitélio de revestimento acima e abaixo desta linha.** Estas diferenças serão descritas logo adiante. De qualquer modo, o canal anal mede apenas 3 cm de comprimento, estende-se em direção inferior e posterior e abre-se no ânus.

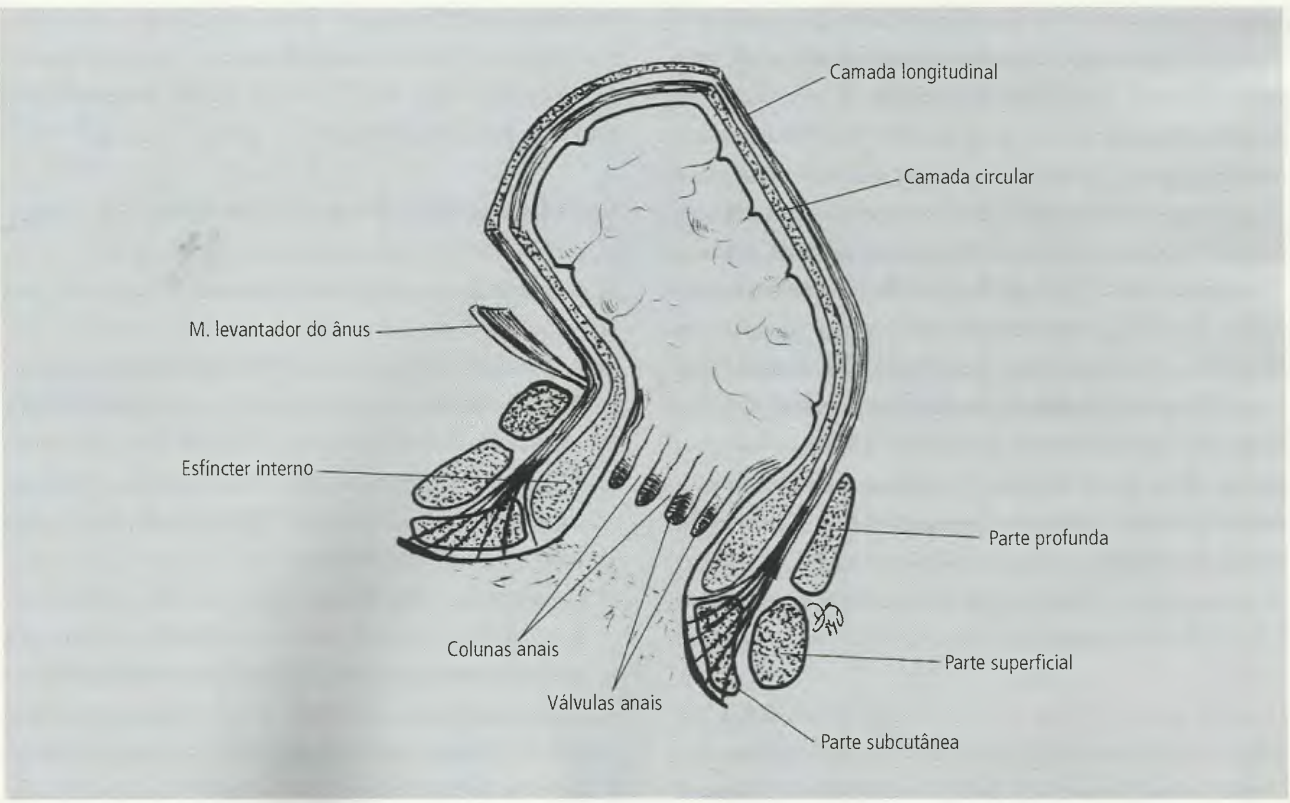


Fig. 23.47 Canal anal. Observe as três partes do esfíncter externo.

8.2.1 – Visão Interna

A parte superior do interior do canal é revestida de mucosa semelhante à do reto, ao passo que a parte inferior é revestida de epitélio estratificado, semelhante ao da pele da região perianal. Na junção destes dois tipos de revestimento, observa-se a base de cinco a dez pregas verticais da mucosa, as **colunas anais** (Fig. 23.47). As extremidades inferiores das colunas anais reúnem-se por pregas da mucosa, em forma de crescente, as **válvulas anais**. Entre as bases das colunas anais, unidas pelas válvulas, estão pequenas bolsas de fundo cego, os **seios anais**, nos quais se abrem os ductos de glândulas rudimentares. **Acredita-se que infecções nestas glândulas são causas preponderantes de abcessos da fossa isquioanal ou de fístulas, que podem atingir a musculatura perianal ou mesmo se abrir através da pele.**

O contorno do canal anal, seguindo-se as bases das colunas anais e as válvulas anais que unem colunas adjacentes, é uma linha sinuosa, **a linha pectinada. Sob o ponto de vista clínico, a linha pectinada é uma demarcação importante. Acima dela, o epitélio é colunar e abaixo é estratificado, passando a escamoso: os carcinomas que ocorrem nos dois tipos de epitélio diferem.** Por outro lado, acima dela a drenagem venosa é feitas pelas vv. retais superiores, tributárias do sistema porta; abaixo dela, esta drenagem é feitas pelas vv. retais médias e inferiores, tributárias do sistema cava inferior. Como existem amplas anastomoses entre as veias retais superiores, médias e inferiores, **esta região é um local de importante anastomose porto-cava** (Capítulo 22). **A linha pectinada marca também uma diferença na drenagem linfática: acima dela, os vasos linfáticos drenam para linfonodos pélvicos, e abaixo dela, para linfonodos inguinais superficiais, determinando, assim, a propagação dos cânceres do reto e canal anal.**

8.2.2 – Esfíncteres

O canal anal é provido de um complexo mecanismo esfinctérico representado pela alça formada pelo m. puborretal, já mencionada, e pelos **esfíncteres externo** e **interno do ânus** (Fig. 23.47).

O **esfíncter externo** é formado por musculatura estriada esquelética e circunda o canal anal em toda a sua extensão. Está sob controle voluntário e divide-se em três partes:

- a **parte subcutânea** circunda a metade inferior do canal anal;
- a **parte superficial** consiste em fibras que nascem do centro tendíneo do períneo e se arqueiam em torno do canal anal para se inserirem no ligamento anococcígeo. Este se estende do ânus ao ápice do cóccix;
- a **parte profunda** circunda o terço superior do canal anal e está intimamente ligada ao m. levantador do ânus, mais especificamente ao m. puborretal.

O esfíncter externo é inervado pelos nervos retais inferiores do n. pudendo, recebendo, portanto, inervação somática.

O **esfíncter interno** é um espessamento da musculatura circular da parede do reto, que circunda os dois terços superiores do canal anal. **Trata-se de musculatura lisa inervada principalmente por fibras parassimpáticas provenientes dos nn. esplâncnicos pélvicos.**

A camada de fibras musculares longitudinais do reto, no nível do canal anal, insere-se, em parte, no **sulco interesfinctérico** e, em parte, abre-se em leque, perfura a parte subcutânea do esfíncter externo e se fixa na pele perianal (Fig. 23.47). **Estas fibras longitudinais não têm ação esfinctérica.**

8.3 – Continência Fecal e Defecação

A continência fecal depende, essencialmente, de dois fatores:

- o **controle cólico,** que implica um mecanismo capaz de conter a matéria fecal no colo sigmóide até a defecação. Isto só pode ser feito por um relaxamento ou uma diminuição do tônus do colo sigmóide, de modo que ele se adapta, plasticamente, à massa fecal que nele se acumula;
- o **controle esfinctérico**, que é um mecanismo reflexo dos esfíncteres externo e interno do ânus. **O esfíncter externo está sujeito ao controle voluntário, mas este controle é relativo.** A tentativa voluntária de mantê-lo permanentemente fechado nem sempre é possível, pois a fadiga muscular pode acabar por relaxá-lo.

As fezes ficam acumuladas no colo sigmóide e o reto permanece vazio. Os estímulos especificamente responsáveis pela sensação de plenitude são desconhecidos. Ao que parece, o colo é estimulado reflexamente a partir do reto. Estes estímulos são veiculados pelos nn. pudendo e esplâncnicos pélvicos e levados até os segmentos sacrais da medula. Destes segmentos, impulsos eferentes, que caminham pelos nn. esplâncnicos pélvicos, atingem o colo sigmóide e determinam sua contração e o relaxamento do esfíncter interno do ânus. A alça do m. puborretal também se relaxa diminuindo o ângulo da flexura anorretal. Voluntariamente, o esfíncter externo do ânus é relaxado. Durante a evacuação, o colo e o reto movem-se em direção inferior, e o reto torna-se estreito e alongado. A defecação é, normalmente, acompanhada de um aumento da pressão endoabdominal, por contração dos músculos da parede abdominal, o que também leva à micção.

É fácil compreender que as lesões que interferem com o controle do mecanismo esfinctérico levam à incontinência fecal. Isto pode ocorrer, por exemplo, na transecção da medula acima dos segmentos sacrais, na destruição dos segmentos sacrais da medula ou na interrupção das fibras sensitivas que veiculam os estímulos aferentes para a medula sacral.

8.4 – Vasos e Nervos

A principal fonte de irrigação do reto e do canal anal compreende as aa. retais superior, média e inferior (Fig. 23.48). No entanto, a **a. sacral mediana** também fornece pequenos ramos para o contorno posterior do reto. A **a. retal superior** é a continuação da a. mesentérica inferior e fornece a maior parte da irrigação para o reto e canal anal. As **aa. retais médias** auxiliam na irrigação da parte inferior do reto e parte superior do canal anal. São ramos da a. ilíaca interna. A **a. retal inferior** atravessa a fossa isquioanal e irriga a parte inferior do canal anal, além de músculos e pele circundantes. É ramo da a. pudenda interna.

As artérias que irrigam o reto e canal anal se anastomosam amplamente. Esta rede anastomótica é tão extensa que se pode ligar à a. mesentérica inferior sem nenhum prejuízo para a nutrição daqueles órgãos (Fig. 23.48).

Acima da linha pectinada, o plexo venoso submucoso drena para as vv. retais superiores e, portanto, para o sistema porta. As vv. retais superiores são desprovidas de válvulas e estão sujeitas a contínuas variações de pressão, em virtude dos esforços despendidos na defecação. **Por esta razão, freqüentemente, tornam-se varicosas, resultando as hemorróidas internas.** As vv. retais médias e inferiores drenam o plexo venoso para as vv. pudendas internas e, portanto, para as vv. ilíacas internas, do sistema cava inferior, inferiormente à linha pectinada. **Estas veias são valvuladas e se anastomosam amplamente com as vv. retais superiores, estabelecendo importante comunicação portossistêmica. As varicosidades das vv. retais inferiores formam as hemorróidas externas, extremamente dolorosas.**

Os linfáticos da parte superior do reto drenam para **linfonodos mesentéricos inferiores**, seguindo o trajeto dos vasos retais superiores (Fig. 23.49). Os linfáticos da parte mais inferior do reto drenam para **linfonodos sacrais**, **ilíacos internos** e **ilíacos comuns**. No canal anal, a drenagem linfática é feita acima da linha pectinada para os **linfonodos ilíacos internos**; abaixo dela, para os **linfonodos inguinais superficiais**.

A inervação autônoma para o reto e canal anal (até a linha pectinada) inclui fibras simpáticas e parassimpáticas. As primeiras são principalmente vasomotoras, e sua ação sobre a musculatura lisa das paredes do reto é duvidosa. **As fibras parassimpáticas, pré-ganglionares, alcançam o reto e o canal anal (até a linha pectinada) pelos nn. esplâncnicos pélvicos, que também contêm fibras sensitivas, e inervam a musculatura e o esfíncter interno do ânus. O esfíncter externo do ânus é inervado por fibras que chegam até ele pelo n. retal inferior, ramo do n. pudendo.** Fibras sensitivas, a maioria relacionada com a sensibilidade dolorosa, e poucas fibras envolvidas no controle reflexo dos esfíncteres, estão também presentes nos nn. retais inferiores. **Acima da linha pectinada, a mucosa do canal anal é relativamente insensível e, portanto, as hemorróidas internas, em geral, não são dolorosas.**

9.0 – PERÍNEO

O períneo é a região do tronco situada inferiormente ao diafragma pélvico (Fig. 23.50). É de forma lo-

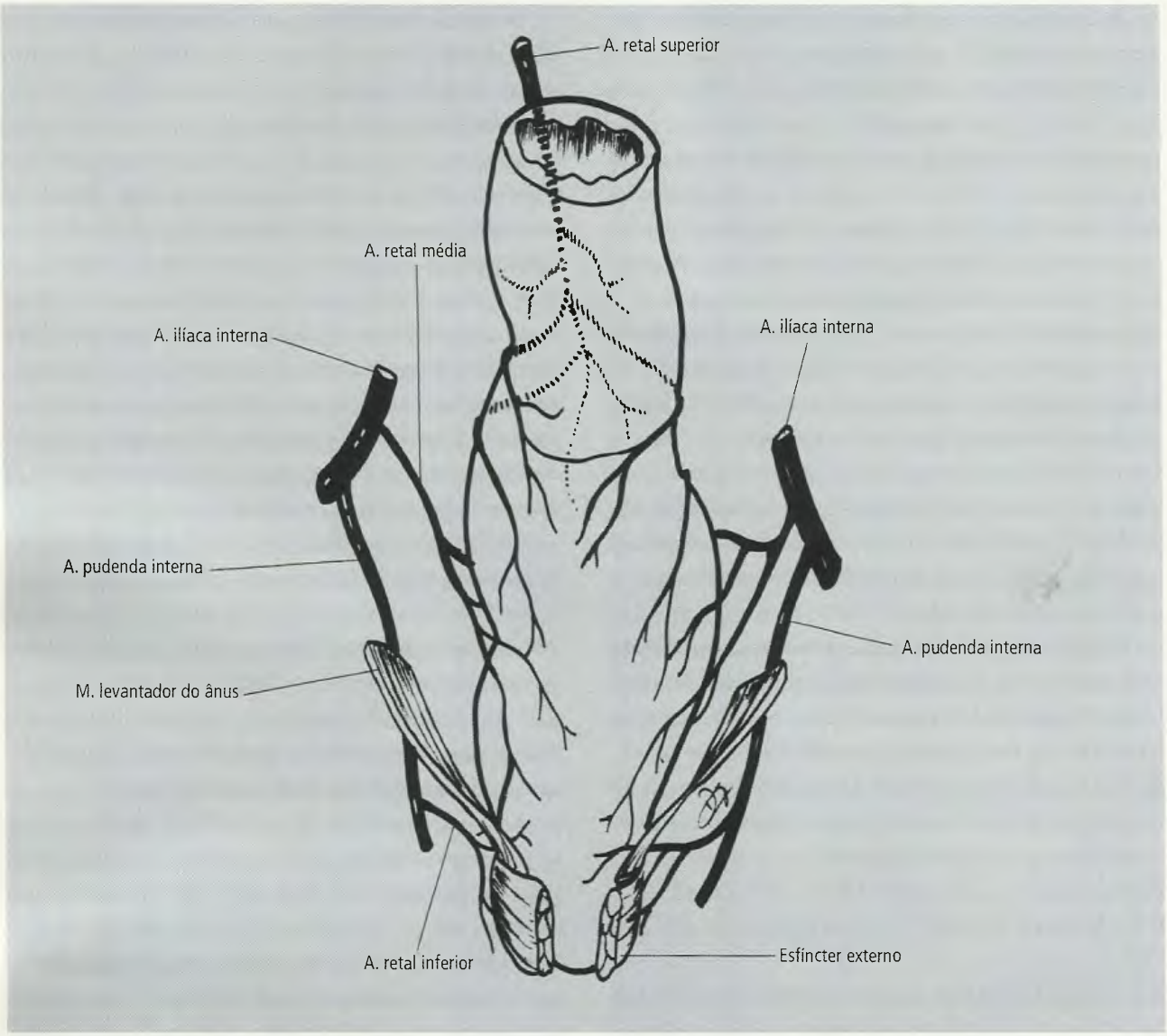


Fig. 23.48 Irrigação do reto e do canal anal. Observe as anastomoses.

sangular, com os mesmos limites da abertura inferior da pelve: a margem inferior da sínfise púbica, os ramos do púbis e do ísquio, as tuberosidades isquiáticas, os ligamentos sacrotuberais e o cóccix (Fig. 23.51). A sínfise púbica ocupa o ângulo anterior do losango, já o cóccix se situa no ângulo posterior e os túberes isquiáticos, nos ângulos laterais. Uma linha imaginária (Fig. 23.51), horizontal, traçada no nível dos túberes isquiáticos, divide o períneo em **regiões anterior e posterior: a anterior é denominada trígono urogenital, por ser atravessada por estruturas dos sistemas urinário e genital; a posterior é o trígono anal, atravessado pelo canal anal.**

Entre os trígonos anterior e posterior, em posição mediana, está **o corpo do períneo** (Figs. 23.14 e 23.16), uma massa mais fibromuscular do que tendínea, arredondada e com cerca de 2 cm de diâmetro. Vários músculos prendem-se a ele, como os **mm. transversos superficial e profundo do períneo, bulboesponjoso, levantador do ânus, esfíncter externo do ânus e o retouretral**, que é derivado da musculatura longitudinal do reto. O m. transverso profundo do períneo, na mulher, é representado apenas por musculatura lisa. Além destes músculos, as fáscias superficial e profunda do períneo, e outras fáscias de revestimento, também se

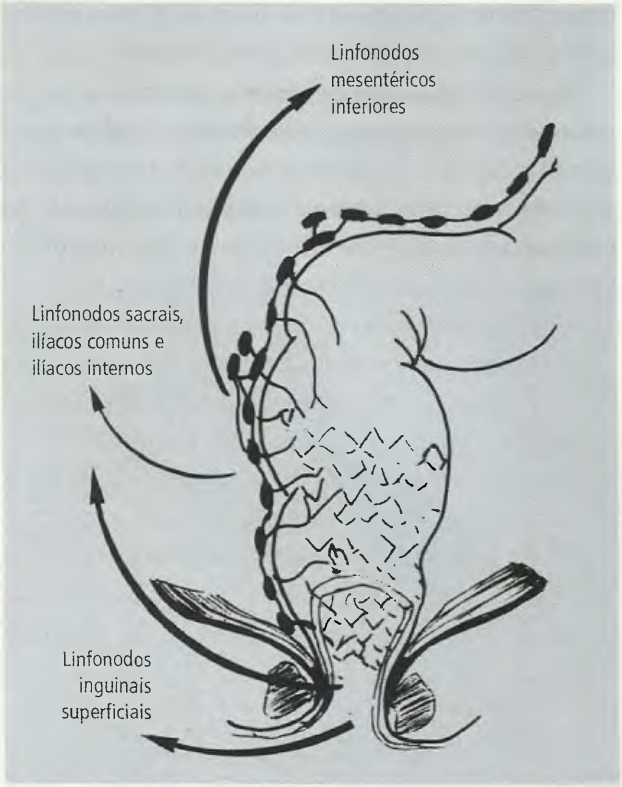


Fig. 23.49 Drenagem linfática do reto e do canal anal.

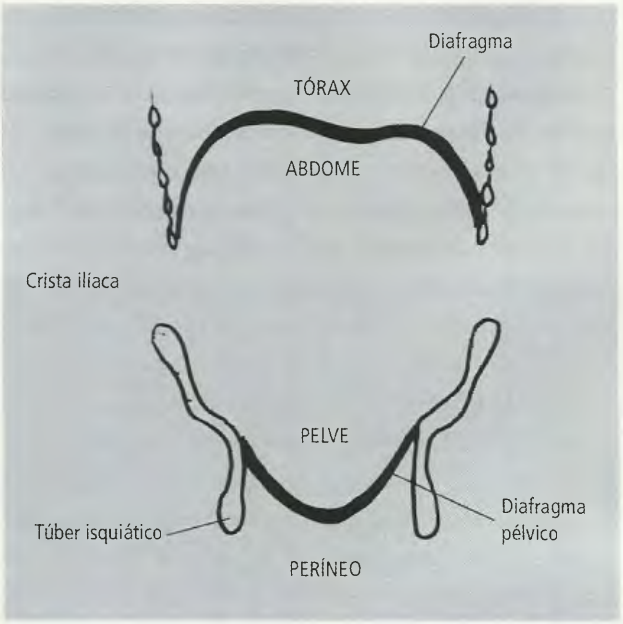


Fig. 23.50 Secção frontal do diafragma e diafragma pélvico. Observe que o períneo é a região situada inferiormente ao diafragma pélvico.

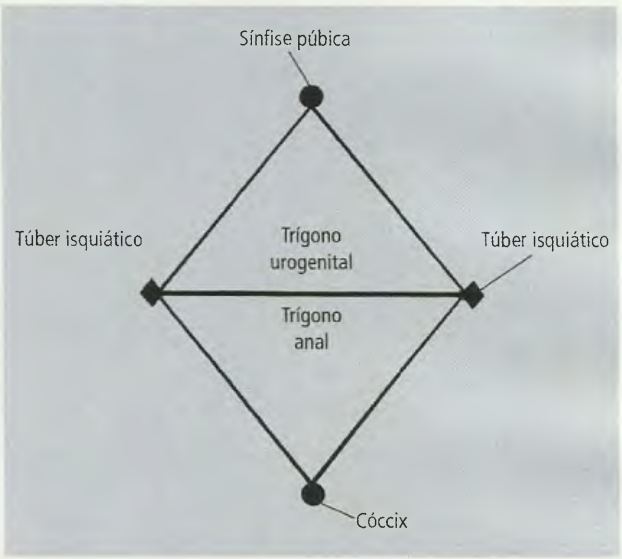


Fig. 23.51 A forma losângica do períneo. Observe seus limites.

prendem a ele. **Todas estas inserções, mesmo quando parciais, fazem do corpo do períneo uma importante estrutura de estabilização perineal.** Na mulher, ele pode ser rompido durante o trabalho de parto, o que é evitado pela incisão da parede posterior da vagina e da parte adjacente do períneo (**episiotomia**), ampliando-se, assim, a abertura para a passagem da cabeça do feto.

O trígono anal é semelhante em ambos os sexos, mas o trígono urogenital precisa ser descrito separadamente no homem e na mulher, embora existam muitas analogias entre os dois sexos.

9.1 – Trígono Urogenital Masculino

O trígono urogenital no sexo masculino é perfurado somente pela uretra e dispõe-se em camadas, com fáscias delimitando compartimentos.

Indo da superfície para a profundidade (Fig. 23.52), **a primeira destas estruturas superficiais, após a pele, é a fáscia superficial do períneo, com suas camadas adiposa (mais superficial) e membranácea (mais profunda).** Na verdade, a **fáscia superficial do períneo** é a tela subcutânea com suas camadas adiposa e membranácea. Entre a camada membranácea da tela subcutânea do períneo e a camada superficial da fáscia de revestimento dos músculos perineais, há um espaço potencial, denominado **espaço subcutâneo do períneo.** Extravasamento ou coleções no espaço subcutâneo podem acompanhar profundamente a camada membraná-

cea da tela subcutânea dentro da parede abdominal anterior, ao longo do clitóris/pênis e/ou dentro dos lábios ou escroto (Fig. 23.55). A 2ª estrutura fascial é a **fáscia profunda do períneo**. A 3ª e a 4ª lâminas fasciais são fáscias de revestimento muscular. Todas as lâminas fasciais estão fixadas, lateralmente, às partes superior, média e inferior dos ramos isquiopúbicos; posteriormente, fundem-se umas com as outras e, nas proximidades do plano mediano, estão inseridas no **corpo do períneo**.

A porção anterior da camada membranosa da fáscia superficial do períneo estende-se, anteriormente, sob a sínfise púbica, **e envolve o escroto e o pênis** (Fig. 23.53) antes de tornar-se contínua com a fáscia superficial da parede anterior do abdome. **No escroto, ela contém fibras musculares lisas que se inserem na pele suprajacente do escroto e forma o m. dartos.** Um septo espesso origina-se dessa fáscia, atravessa o escroto e alcança o contorno inferior do pênis e, assim, divide o escroto em dois compartimentos (Fig. 23.54).

Entre as fáscias superficial e a membrana do períneo existe um espaço, o espaço superficial do períneo (Fig. 23.52). Esse espaço é completamente fechado. **Três músculos ocupam o espaço superficial do períneo: transverso superficial do períneo, isquiocavernoso e bulboesponjoso** (Fig. 23.56):

- o **m. transverso superficial do períneo**, geralmente, é pouco desenvolvido. Origina-se na face interna do ramo do ísquio, adjacente ao túber isquiático, e insere-se no corpo do períneo. Sua ação não é importante, é um auxiliar do m. transverso profundo. É inervado pelo ramo perineal do n. pudendo;
- o **m. isquiocavernoso** origina-se na face interna do ramo do ísquio e aí envolve o **ramo do pênis**. Insere-se no corpo cavernoso do pênis, na união dos

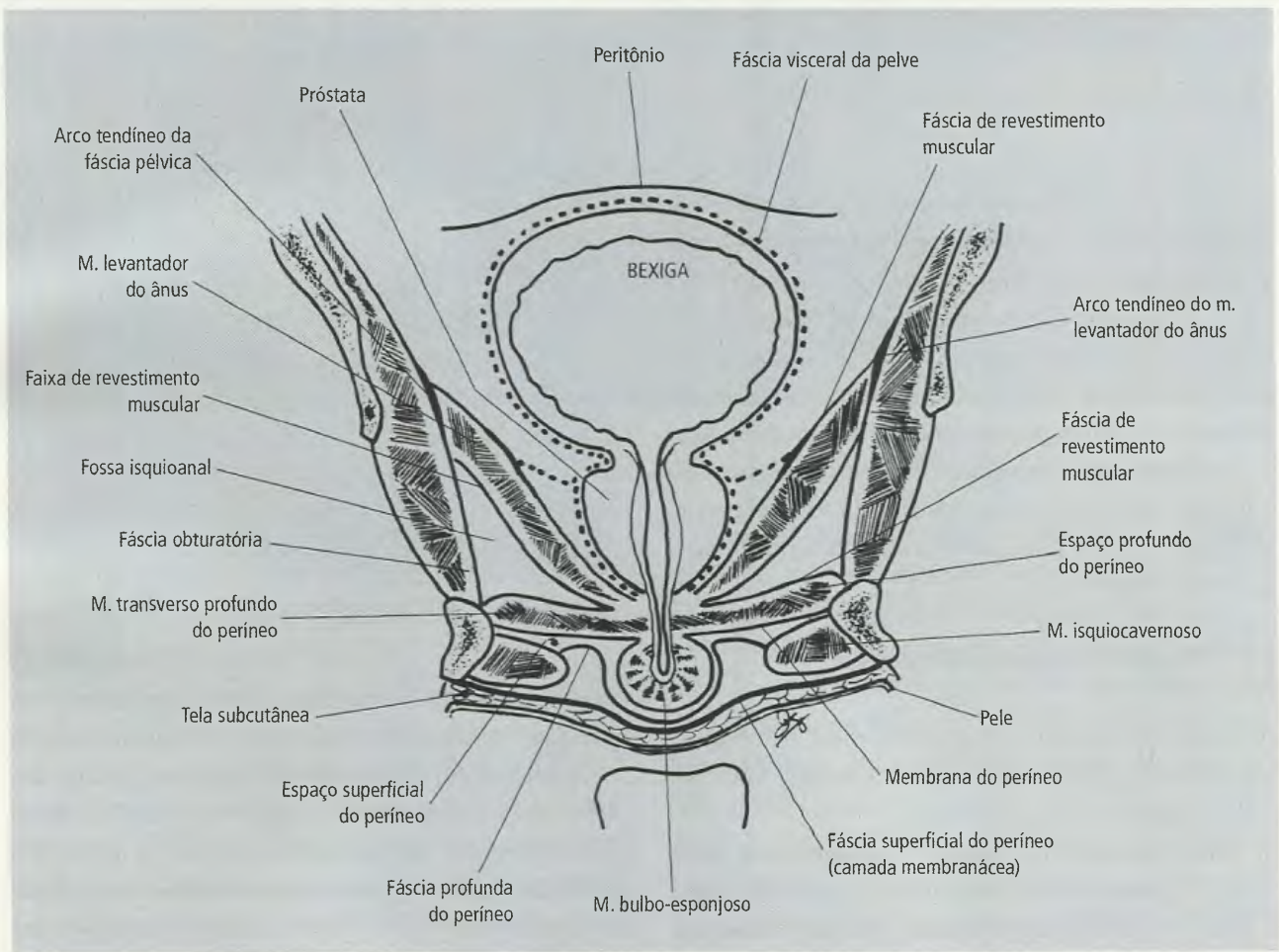


Fig. 23.52 Secção frontal no nível do trígono urogenital no homem.

dois ramos do pênis. É inervado pelo ramo perineal do n. pudendo. Atua fixando os ramos do pênis à pelve e auxilia na ejaculação;

- o **m. bulboesponjoso** origina-se em parte do corpo do períneo, mas a maioria das suas fibras origina-se da rafe mediana do contorno inferior do bulbo do pênis. Este é envolvido pelo músculo bulboesponjoso. Sua contração expulsa da uretra as últimas gotas da urina ou do sêmen. Pode, como o m. isquicavernoso, auxiliar na manuntenção da ereção.

Acima da membrana do períneo situa-se o **espaço profundo do períneo** (Figs. 23.52 e 23.55), compar-

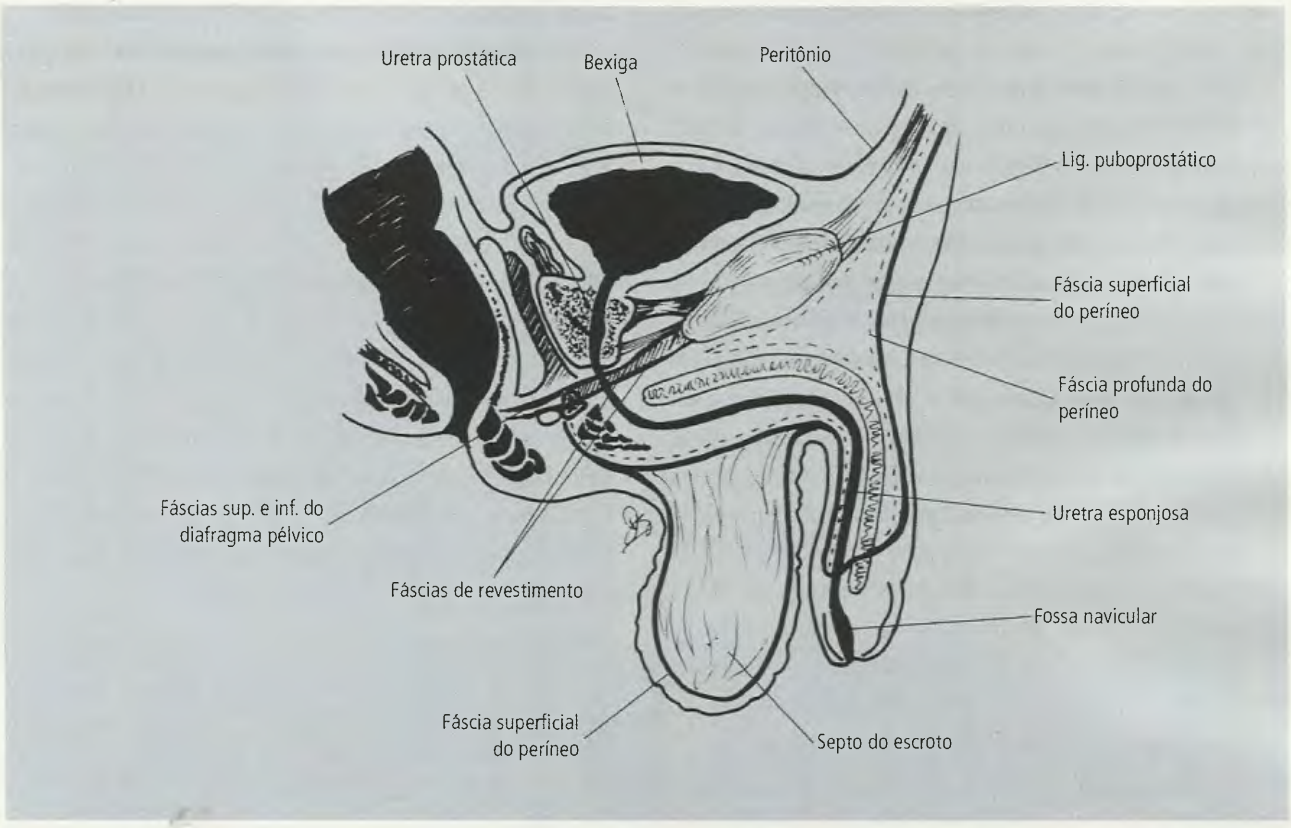


Fig. 23.53 Secção sagital mediana da pelve masculina. Observe a disposição das fáscias superficial e profunda do períneo.

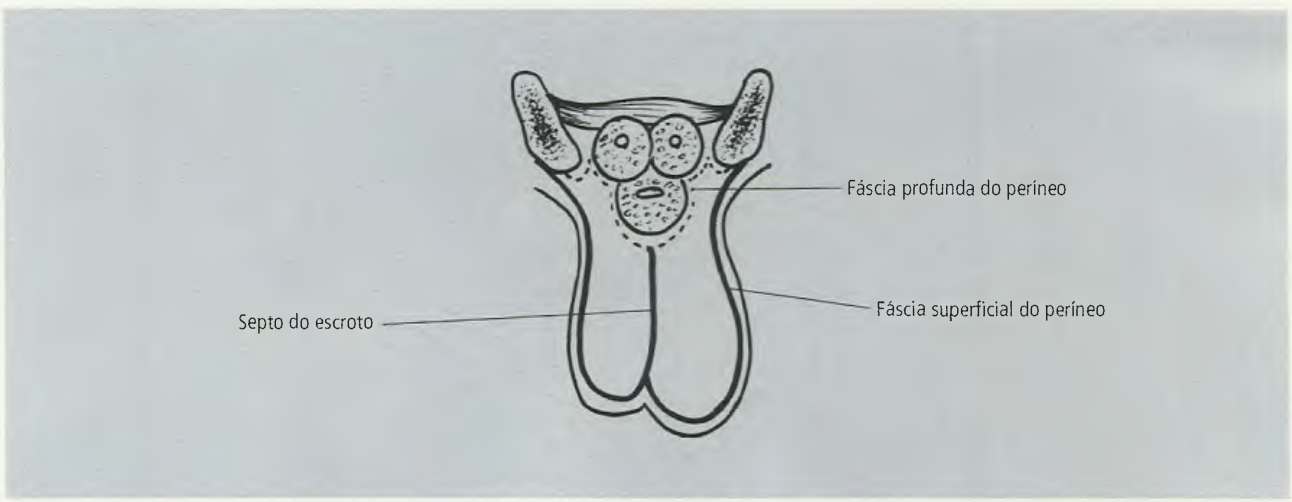


Fig. 23.54 Septo do escroto.

timento fechado lateral e posteriormente, mas aberto em cima, estendendo-se para dentro da pelve, o que torna errados os antigos nomes diafragma urogenital e fáscia inferior do diafragma urogenital. É preenchido por dois músculos: **o transverso profundo do períneo e o esfíncter da uretra** (Fig. 23.57). **As glândulas bulbouretrais estão também aí localizadas. A uretra atravessa o espaço profundo do períneo** cerca de 2,5 cm posteriormente à sínfise púbica:

- o **m. transverso profundo do períneo** origina-se na face interna do ramo do ísquio e insere-se, pela maioria de suas fibras, no corpo do períneo, que ajuda a fixar. **É inervado pelo n. dorsal do pênis, ramo do n. pudendo.** Atua auxiliando a contenção visceral e estabilizando o corpo do períneo;
- o **m. esfíncter da uretra** origina-se da face interna do ramo inferior do púbis e suas fibras circundam a uretra. **É inervado pelo n. dorsal do pênis** e supõe-se que ele auxilie a expulsão das últimas gotas de urina ou sêmen da parte membranosa da uretra e, talvez, participe dos mecanismos da continência urinária e da micção.

9.2 – Trígono Urogenital Feminino

O trígono (região) urogenital, na mulher, difere da região correspondente do homem porque, além da uretra, contém a extremidade inferior da vagina e os órgãos genitais externos (Fig. 23.58). Fáscia, espaços fasciais, músculos, vasos e nervos guardam analogias com os do homem, mas diferenças devem ser assinaladas.

A **camada adiposa da fáscia superficial do períneo** estende-se em direção anterior até os **lábios maiores** e daí ao monte púbico e à camada adiposa da tele subcutânea, que recobre a parede anterior do abdome.

A camada membranácea da fáscia superficial do períneo passa através das porções mais profundas dos lábios maiores e continua-se com a camada membranácea da tela subcutânea da parede anterior do abdome. Inferiormente, está fundida com a **rafe do períneo. Esta é uma crista mediana que corre em direção anterior, a partir do ânus. No homem, a rafe do períneo continua-se com a rafe do escroto e do pênis.**

A **fáscia profunda do períneo** funde-se anteriormente com o **ligamento suspensor do clitóris** (no ho-

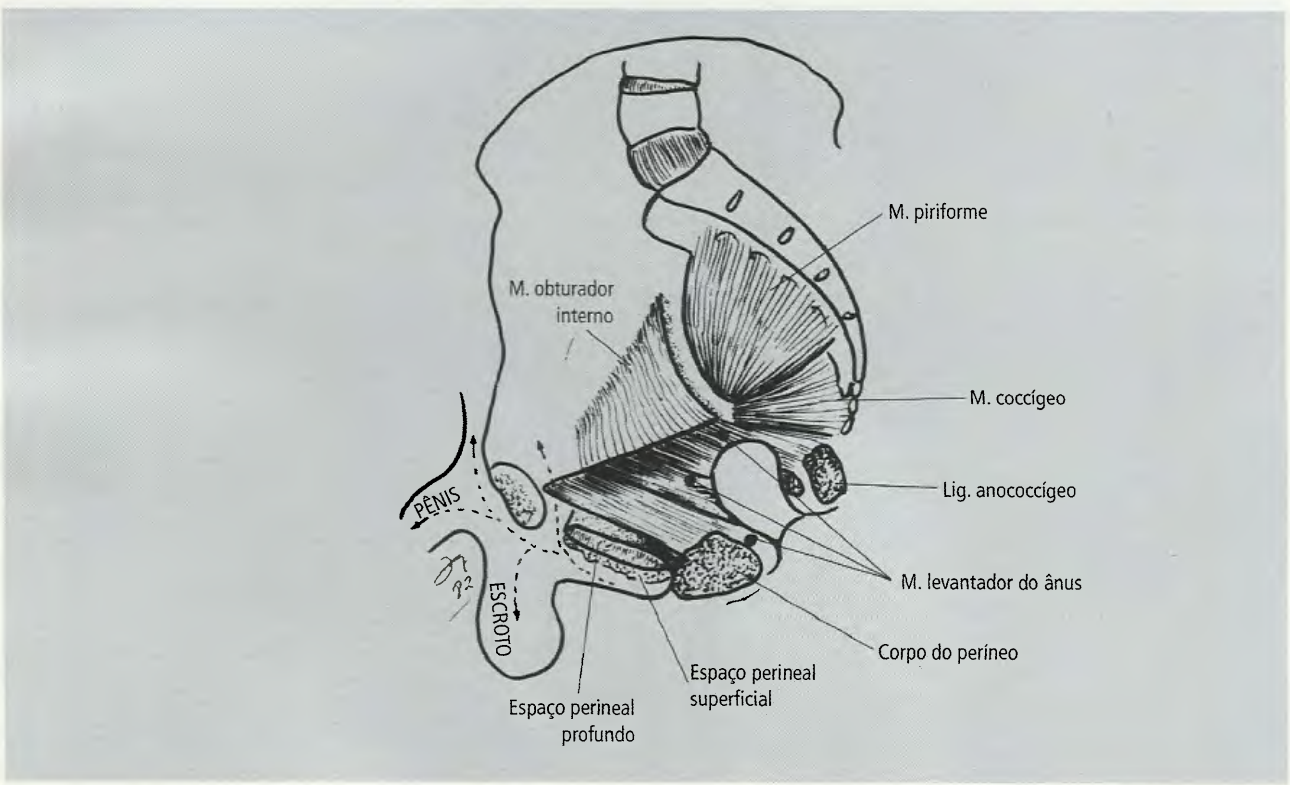


Fig. 23.55 Comunicações do espaço subcutâneo do períneo.

mem, **ligamento do pênis**) e, tal como no homem, continua-se com a fáscia que cobre o m. oblíquo externo e a bainha do reto.

Os **músculos do espaço superficial do períneo** (Fig. 23.59) são os mesmos descritos no homem, com as seguintes diferenças:

- o **m. isquiocavernoso** é menor do que o do homem e envolve o ramo do clitóris, o qual comprime e auxilia a manutenção da ereção do clitóris;

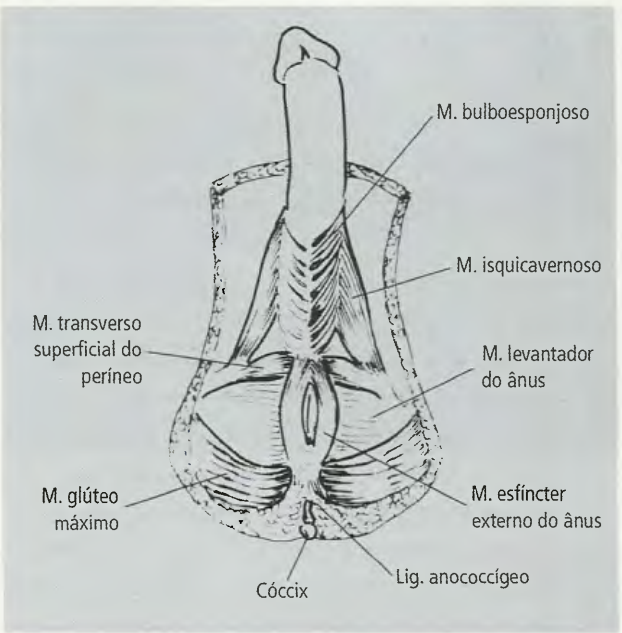


Fig. 23.56 Músculos do espaço superficial do períneo no homem.

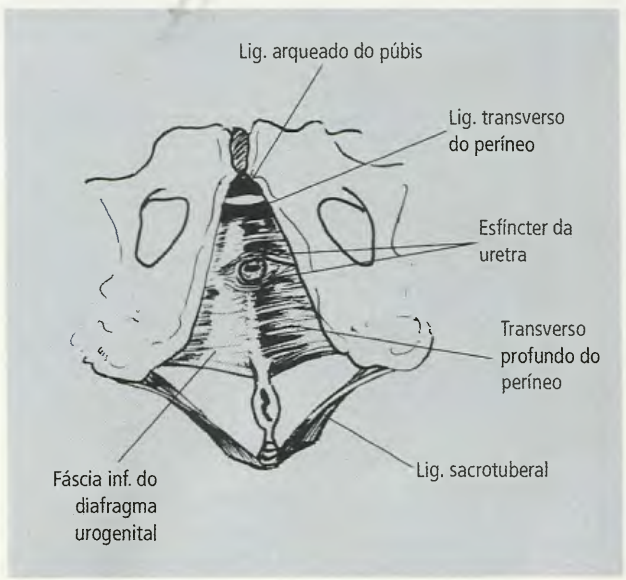


Fig. 23.57 Músculos do espaço profundo do períneo no homem.

- o **m. bulboesponjoso** difere do homólogo masculino por estar bastante separado do músculo contralateral, em razão da presença da parte inferior da vagina. Origina-se no corpo do períneo e circunda a parte mais inferior da vagina, cobrindo no seu trajeto o **bulbo do vestíbulo**. Agindo em conjunto constritam fracamente a vagina;
- o **m. transverso superficial do períneo** é semelhante ao do homem.

O espaço profundo do períneo (Figs. 23.58 e 23.60) é menos completo que no homem, por estar quase que dividido em duas metades pela vagina e pela uretra. Os dois músculos, **transverso profundo do períneo** e **esfíncter da uretra**, são menos desenvolvidos que os correspondentes masculinos e, às vezes, são descritos como um único músculo:

- o **m. transverso profundo do períneo** origina-se da face interna do ramo do ísquio e a maioria de suas fibras posteriores insere-se no corpo do períneo, ajudando a fixá-lo. Algumas fibras anteriores inserem-se na parede lateral da vagina;
- O **m. esfíncter da uretra**, ao contrário do que sucede no homem, na mulher não tem ação esfinctérica, pois uretra e vagina estão acoladas. O músculo origina-se na face interna do ramo inferior do púbis, mas a maioria de suas fibras insere-se na parede lateral da vagina. Somente algumas poucas fibras passam posteriormente à uretra.

9.3 – Trígono Anal

O trígono (região) anal corresponde à parte posterior do losango perineal (Fig. 23.51). Está dividido, quase que completamente, em duas partes simétricas e laterais pelo corpo do períneo, pelo canal anal e pelo ligamento anacoccígeo, estruturas estas que se estendem do diafragma pélvico à pele. Estas duas partes laterais são denominadas **fossas isquioanais** (Fig. 23.61).

A fossa isquioanal é um espaço de forma triangular (em corte frontal), preenchido por tecido gorduroso e situado entre a pele da região anal, inferiormente, e o diafragma da pelve, superiormente.

A **parede lateral da fossa isquioanal** é quase vertical e está formada pela fáscia obturatória, que cobre o m. obturador interno, e pela **fáscia lunata**. Esta inicia-

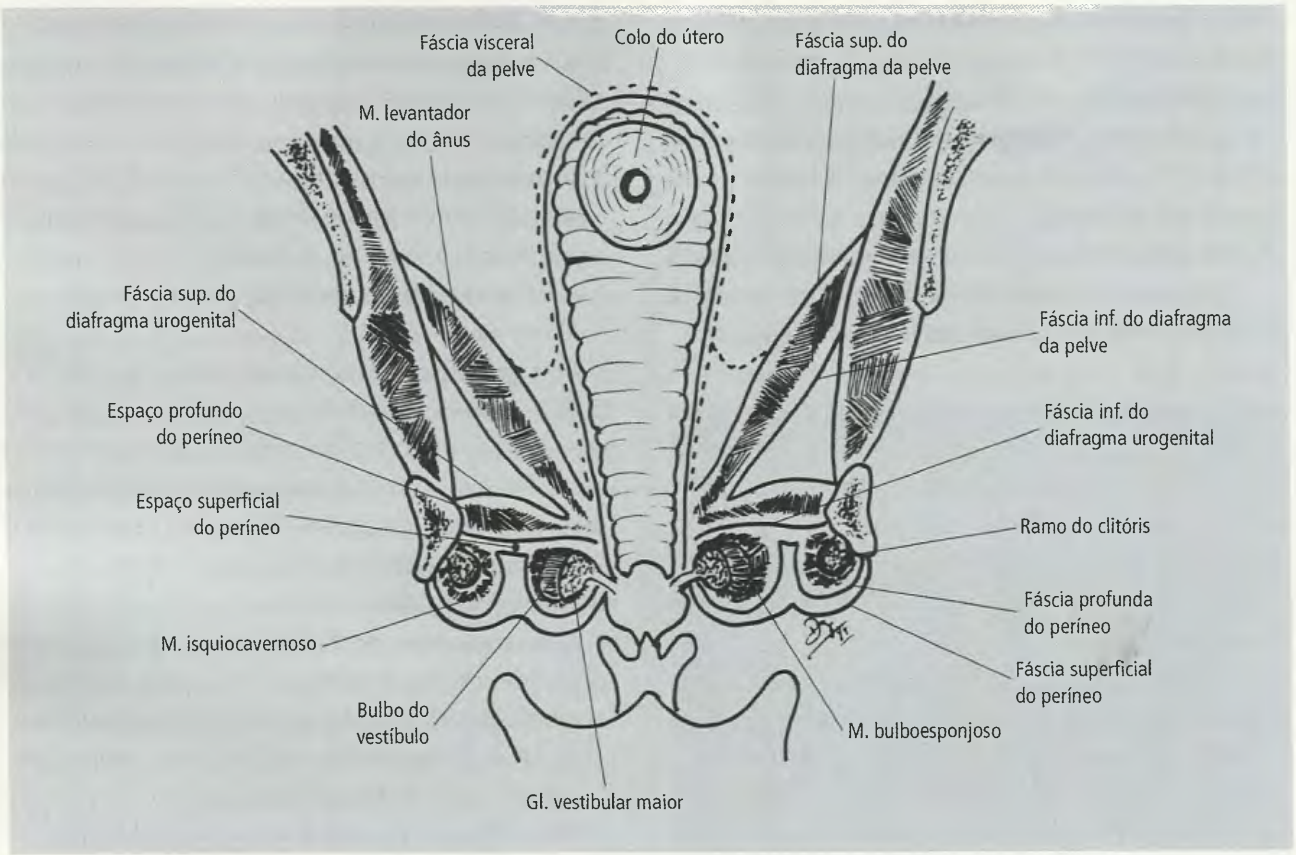


Fig. 23.58 Secção frontal no nível do trígono urogenital feminino.

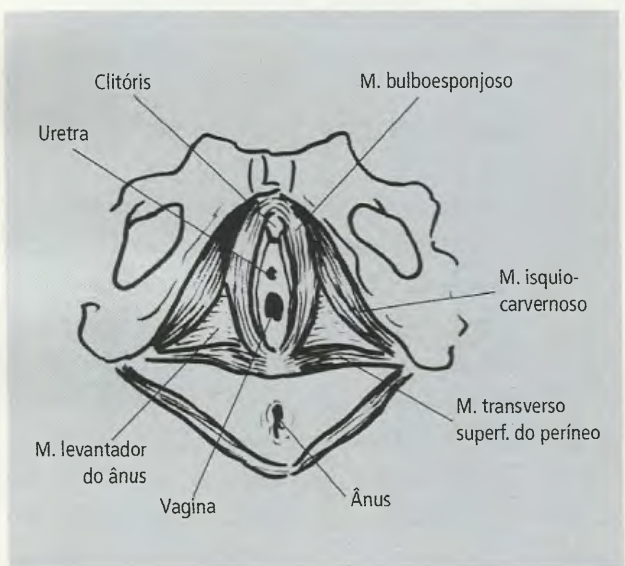


Fig. 23.59 Músculos do espaço superficial do períneo feminino.

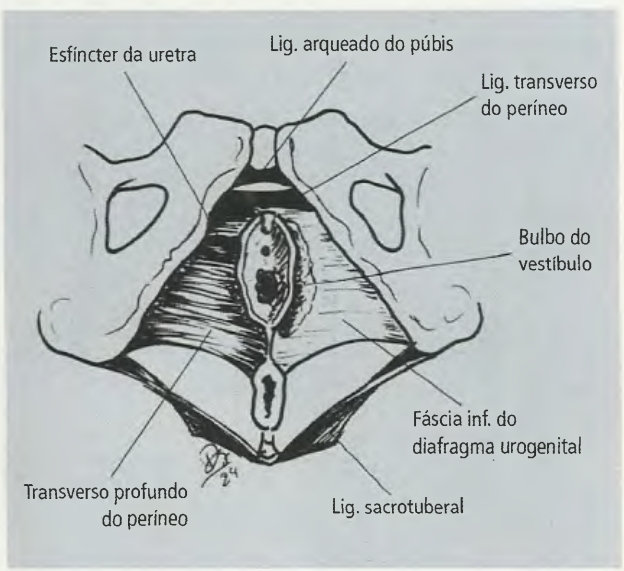


Fig. 23.60 Músculos do espaço profundo do períneo.

no do esfíncter externo do ânus, **um abscesso em uma das fossas pode propagar-se à outra**.

10.0 – ÓRGÃOS GENITAIS EXTERNOS MASCULINOS

Os órgãos genitais externos masculinos são o **escroto** e o **pênis**. O escroto está situado inferiormente à região urogenital e anterior a ela. Uma parte do pênis localiza-se na região urogenital e o restante é anterior ao escroto.

10.1 – Escroto

O escroto (Figs. 23.27 e 23.53) **é uma bolsa situada posteriormente ao pênis e inferiormente à sínfise púbica, destinada a abrigar os testículos, os epidídimos e a parte mais inferior do funículo espermático e seus envoltórios.**

O escroto consiste **na pele e no dartos**, intimamente associados. A pele é relativamente fina e contém mais pigmento que a pele que lhe é adjacente, assim como muitas glândulas sebáceas e sudoríferas, embora tenha poucos pêlos. A pele do escroto é marcada por uma crista mediana, a **rafe do escroto**, indicação superficial da divisão do escroto em dois compartimentos pelo **septo** que se origina da camada membranácea da fáscia superficial do períneo (Fig. 23.54). A rafe do escroto se continua anteriormente com a rafe do pênis e, posteriormente, com a rafe do períneo.

O **dartos** encontra-se firmemente aderido à pele. Consiste, sobretudo, em fibras musculares lisas, não contém gordura e se continua com a fáscia superficial do períneo. O dartos está separado por tecido conjuntivo frouxo da fáscia espermática externa, sobre a qual o escroto se move livremente. **Este tecido frouxo é um local comum para coleção de líquido edematoso ou sangue.**

A contração ou relaxamento do dartos modifica o aspecto do escroto. As fibras musculares do dartos se contraem sob a influência do frio, de exercício ou de estímulo sexual, e o escroto, então, aparece curto e enrugado.

As **aa. pudendas externas** irrigam a parte anterior do escroto (**ramos escrotais anteriores**), enquanto os **ramos escrotais posteriores** da a. pudenda interna irrigam sua parte posterior (Fig. 23.62). Artérias que correm no funículo espermático (aa. testicular e cremastérica) auxiliam na irrigação do escroto. As veias acompanham as artérias. Os linfáticos do escroto drenam para os **linfonodos inguinais superficiais**.

Quanto à inervação, a parte anterior e superior do escroto é suprida pelos **nervos ilioinguinal** e **genitofemoral**. As partes inferior e posterior do escroto são

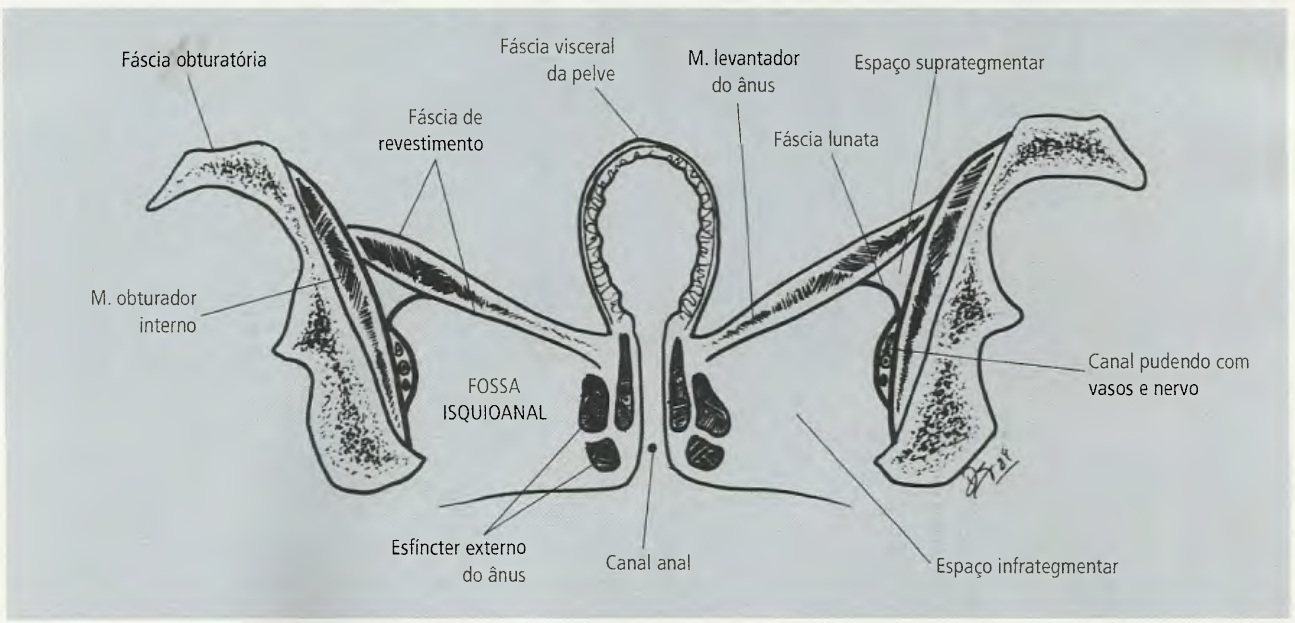


Fig. 23.61 Fossas isquioanais.

inervadas por **ramos escrotais dos nervos perineais**, que se originam tanto do n. pudendo quanto do n. cutâneo posterior da coxa.

10.2 – Pênis

O pênis é o órgão masculino da cópula. A sua ereção e o seu aumento são devidos ao ingurgitamento com sangue. Descrevem-se no pênis uma **raiz** e um **corpo**.

A **raiz do pênis** está situada no espaço superficial do períneo e é a parte fixa do pênis. Compreende **dois ramos** e o **bulbo do pênis**, os três formados por tecido erétil (Fig. 23.63). Cada ramo do pênis está unido à parte inferior da face interna do ramo do ísquio correspondente e envolvido pelo m. isquiocavernoso. Próximo à borda inferior da sínfise púbica, os ramos se unem e voltam-se em direção inferior. A partir daí são denominados **corpos cavernosos do pênis**. O **bulbo do pênis** está localizado entre os dois ramos, no espaço superficial do períneo. Inferior e lateralmente, está envolvido pelo m. bulboesponjoso. O bulbo do pênis se continua, no corpo do pênis, como **corpo esponjoso do pênis. A parte posterior, alargada, do bulbo, é penetrada pela uretra, que corre também em toda a extensão do corpo esponjoso.**

O **corpo do pênis** é a parte livre, pendular, do pênis. A rafe do pênis está situada no contorno posterior do pênis (quando o órgão está flácido) e se continua com a rafe do escroto. O contorno anterior do pênis é o seu dorso. **O corpo do pênis contém dois corpos cavernosos, continuação dos ramos, e um corpo esponjoso, continuação do bulbo do pênis.**

Os **corpos cavernosos** são o maior volume do corpo do pênis, formando seu dorso e suas partes laterais. Formam um leito canaletado, na face ventral, para abrigar o corpo esponjoso. Terminam como projeções cegas cobertas pela **glande do pênis** (Fig. 23.64).

O **corpo esponjoso** situa-se no leito canaletado formado pelos corpos cavernosos para recebê-lo. Na sua extremidade, entretanto, expande-se para formar a

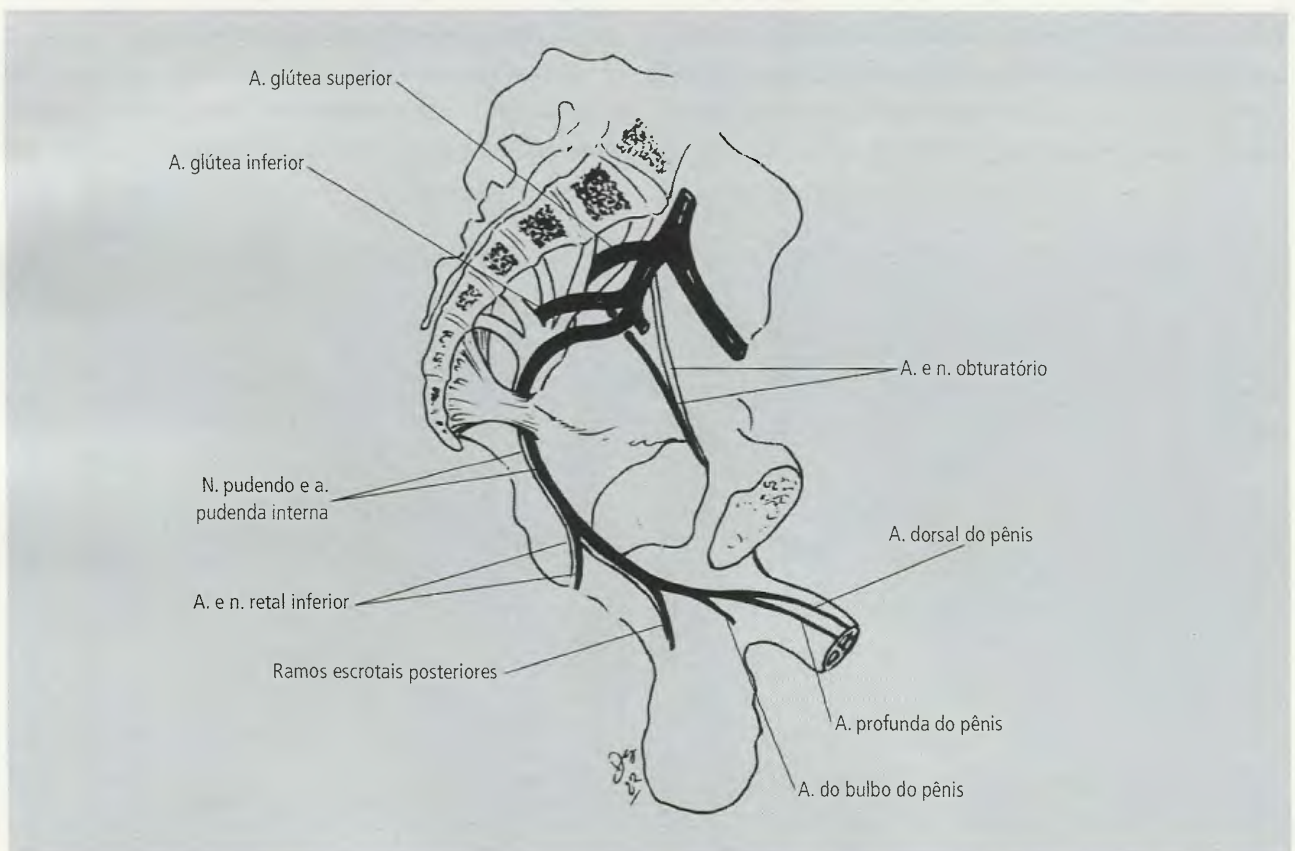


Fig. 23.62 Irrigação do pênis e do escroto.

glande do pênis, cuja concavidade cobre as terminações cegas dos corpos cavernosos. A **glande do pênis** está separada superficialmente do restante do corpo do órgão por uma constrição, o **colo da glande**. A margem proeminente da glande, adjacente ao colo, é denominada **coroa da glande**. A **uretra esponjosa** atravessa todo o corpo esponjoso do pênis e abre-se na glande por uma fenda, o **óstio externo da uretra**. A pele que recobre o corpo do pênis forma uma prega de dupla camada, o **prepúcio**, que cobre a glande em extensão variável. Uma prega mediana, o **frênulo do prepúcio**, estende-se do prepúcio ao contorno inferior da glande.

10.2.1 – Estrutura do Pênis

As camadas que envolvem o pênis são, da superfície para a profundidade (Fig. 23.65):

- a **pele**, fina, elástica, lisa e de cor escura, está frouxamente presa à tela subcutânea, exceto no nível da glande. No nível da coroa de glande, há muitas **glândulas prepuciais**, de pequenas dimensões, responsáveis por uma secreção sebácea de odor característico, o **esmegma**;
- a **tela subcutânea**, também denominada **fáscia superficial do pênis**, é praticamente desprovida de gordura, consistindo em tecido conjuntivo frouxo. Continua-se com o dartos do escroto e com a fáscia superficial do períneo;
- a **fáscia profunda do pênis** é continuação da fáscia profunda do períneo. Resistente e membranosa, envolve os corpos cavernosos e o corpo esponjoso, mas não se estende à glande.
- a **túnica albugínea** é um invólucro fibroso, denso, que envolve os corpos cavernosos (**túnica albugínea dos corpos cavernosos**) e o corpo esponjoso (**túnica albugínea do corpo esponjoso**). As fibras superficiais da túnica albugínea dos corpos cavernosos formam uma verdadeira bainha que envolve ambos os corpos cavernosos. As fibras mais profundas circundam cada corpo cavernoso, separadamente, e encontram-se, no plano mediano, para dar origem

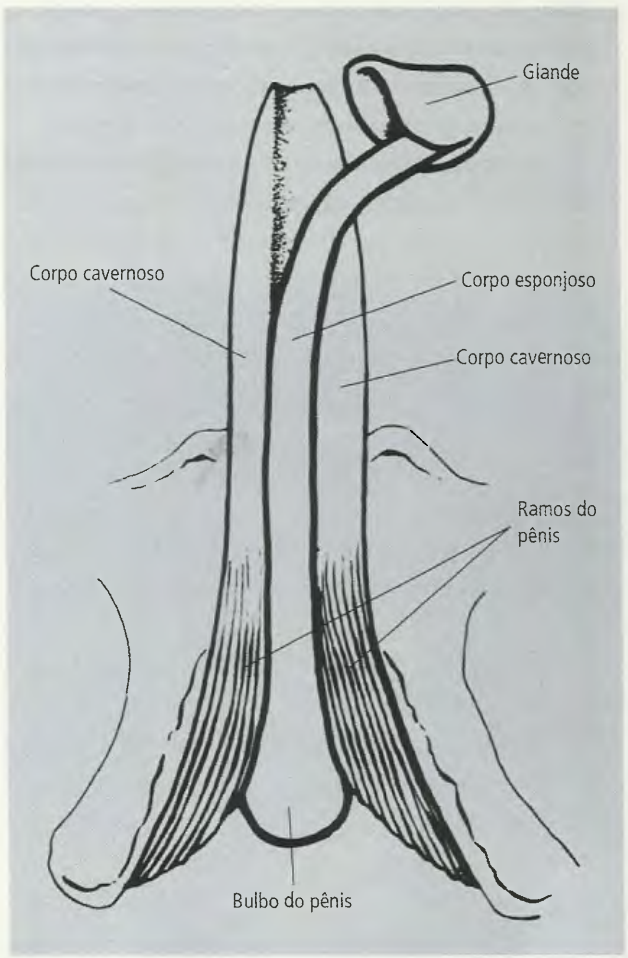


Fig. 23.63 Corpos cavernosos e corpo esponjoso. Uma parte deste e a glande foram separados dos corpos cavernosos.

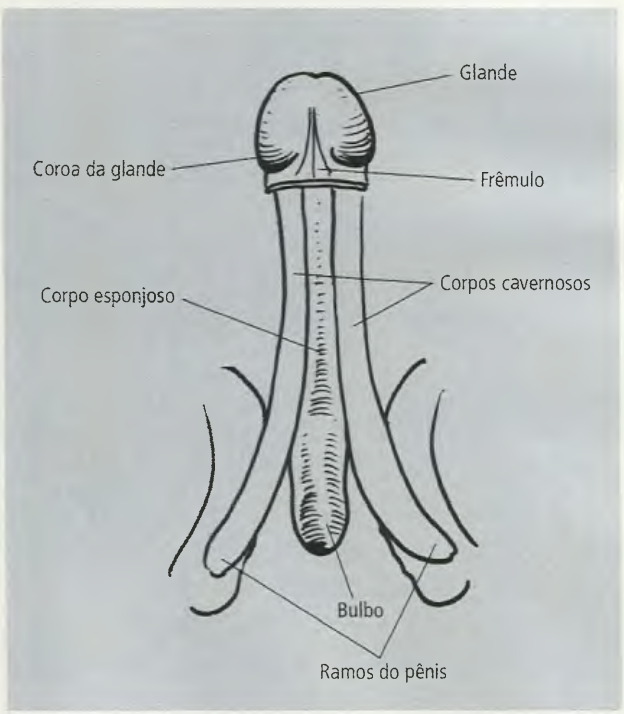


Fig. 23.64 Pênis.

ao **septo do pênis**. Este é espesso e completo próximo à raiz do pênis, separando completamente os dois corpos cavernosos. Em direção à extremidade livre, entretanto, ele é incompleto e, então, os corpos cavernosos se comunicam entre si. **Os corpos cavernosos e esponjoso estão divididos em numerosos espaços cavernosos, verdadeiras lacunas, por trabéculas que partem da túnica albugínea e correm em todas as direções através do tecido erétil.**

Dois ligamentos prendem-se no pênis, próximo à junção do corpo com a raiz. O **ligamento fundiforme** é mais superficial e origina-se da tela subcutânea que cobre a parte mais inferior da linha alba. O **ligamento suspensor do pênis**, mais profundo, origina-se anteriormente à sínfise púbica.

10.2.2 – Vasos e Nervos

A principal fonte de irrigação do pênis é a **a. pudenda interna** e dela originam-se as **aa. do bulbo do pênis**, **profunda do pênis** e **dorsal do pênis** (Fig. 23.62):

- a **a. do bulbo do pênis** origina-se da a. pudenda interna, dentro do espaço profundo do períneo. Passa medialmente através do diafragma urogenital, perfurando sua face inferior, e irriga o tecido erétil do bulbo do pênis e a glândula bulbouretral;
- a **a. profunda do pênis** é um dos dois ramos terminais da a. pudenda interna. Perfura o diafragma urogenital e penetra no ramo do pênis. Corre em toda a extensão do corpo cavernoso do pênis, próximo ao seu centro, irrigando-o;
- a **a. dorsal do pênis** é ramo terminal da a. pudenda interna. Também perfura o diafragma urogenital e corre inferiormente à fáscia profunda, sobre o dorso do pênis, **situada entre o n. dorsal do pênis, que lhe é lateral, e a veia dorsal profunda do pênis, que lhe é medial**. Auxilia na irrigação do tecido erétil dos corpos cavernoso e esponjoso. Há evidência de anastomoses entre ela e as aa. profunda e do bulbo do pênis. A irrigação da glande é feita por ramos da a. dorsal do pênis.

Os pequenos ramos das artérias que irrigam o tecido erétil do pênis correm nas trabéculas e apresentam trajeto sinuoso e helicoidal. Por esta razão, são denominados **aa. helicinas**. Os capilares originam-se dos pequenos ramos que se abrem nos espaços cavernosos.

Estes capilares reúnem-se em veias que atravessam a albugínea dos corpos cavernosos e deságuam prefe-

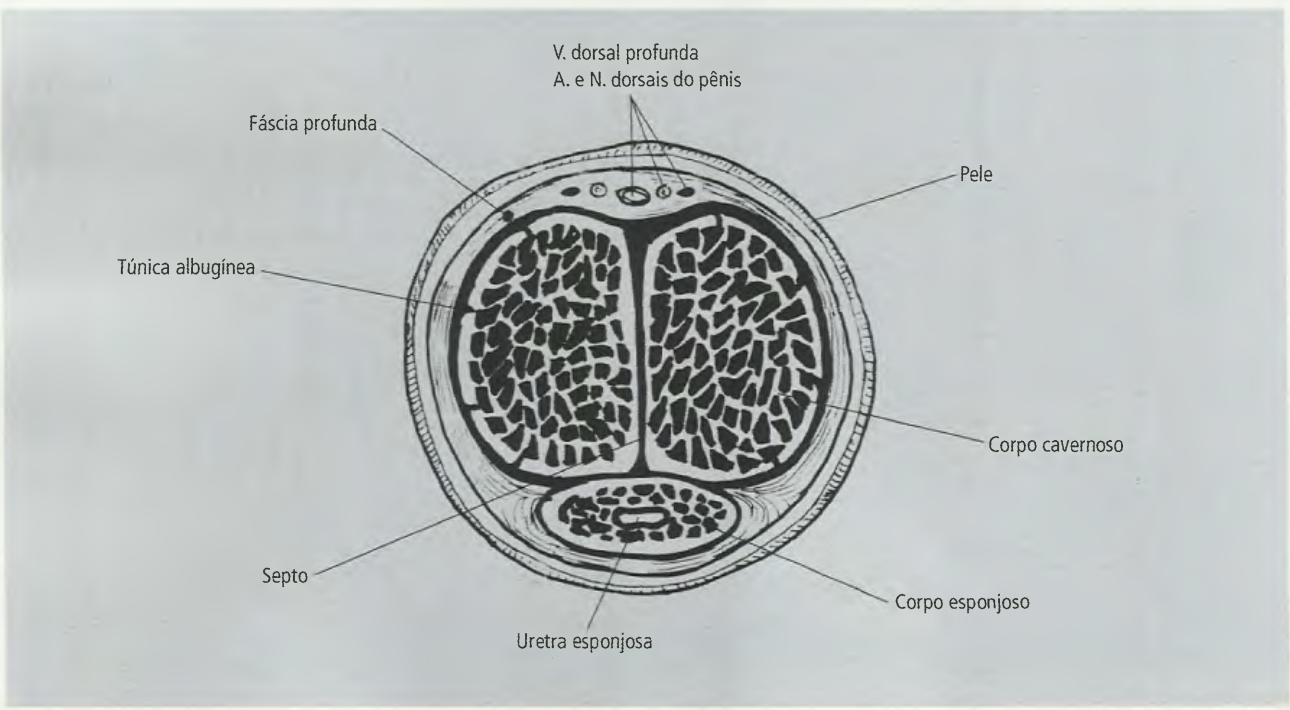


Fig. 23.65 Estrutura do pênis em corte transversal.

rencialmente na **veia profunda do pênis**, ímpar (ao contrário da a. dorsal do pênis, que é par), e que drena a maior parte do sangue da glande, do prepúcio, dos corpos cavernosos e do corpo esponjoso para o **plexo venoso prostático**. A pele e a tela subcutânea, entretanto, são drenadas pela **v. dorsal superficial do pênis**, tributária da v. pudenda externa que drena para a v. safena magna.

Linfáticos da pele e prepúcio drenam para os **linfonodos inguinais superficiais**; os da glande drenam para **linfonodos inguinais profundos** e **ilíacos externos**.

As fibras sensitivas correm em nervos que são ramos do n. pudendo (n. dorsal do pênis) e do n. ilioinguinal. Fibras simpáticas, parassimpáticas e fibras não-adrenérgicas e não-colinérgicas, com vários tipos de neurotransmissores, particularmente o VIP (peptídeo intestinal vasoativo), estão relacionadas com o controle da circulação do sangue no pênis. Ao que parece, muitas fibras autônomas dos nervos que inervam o tecido erétil têm sua origem em gânglios simpáticos lombares. As fibras parassimpáticas derivam do plexo pélvico.

10.2.3 – Ereção

A ereção do pênis é produto de complexos mecanismos neuropsicovasculares, que levam ao relaxamento dos músculos lisos cavernosos, aumento do fluxo arterial e bloqueio parcial do retorno venoso. É atribuída maior responsabilidade no processo ao relaxamento da musculatura lisa.

Assim, no estado de flacidez peniana, o tônus de sua musculatura lisa mantém as cavernas quase fechadas, vazias de sangue, havendo um fluxo arterial mínimo, somente para fins de nutrição e com uma ampla drenagem venosa. Com o estímulo erétil, a musculatura lisa das trabéculas e arteríolas se relaxa, aumentando a complacência das cavernas e reduzindo a resistência periférica a um mínimo. Isto resulta em imediato aumento do fluxo arterial, enchimento dos espaços cavernosos e sua conseqüente distensão, levando o pênis à intumescência. Esta distensão dentro de um espaço limitado pela rígida túnica albugínea faz com que as veias sejam comprimidas contra a túnica albugínea, reduzindo, assim, o retorno venoso e levando o pênis da intumescência à rigidez.

Deve-se salientar que, em termos de volume por tempo, o fluxo venoso do pênis ereto é maior que no pênis flácido. Contudo, como a quantidade de sangue que chega é maior do que a que sai, pois esta está limitada pelos mecanismos descritos antes, a ereção se mantém. Quando cessa completamente o retorno venoso, na persistência do fluxo arterial, o que se tem é uma patologia, o **priapismo**, que produz uma ereção muito dolorosa. Caso persista por um tempo mais demorado (o que é habitual nesses casos), pode levar à necrose das estruturas penianas.

10.3 – Uretra

As partes **intramural** e **prostática** da uretra masculina já foram descritas. As outras duas partes deste longo tubo excretor da urina, **membranácea** e **esponjosa**, serão vistas a seguir (Fig. 23.66).

A parte membranácea é o segmento menor e mais estreitado da uretra masculina. Faz a conexão entre a uretra prostática e a esponjosa e, para isto, atravessa o diafragma urogenital. Neste ponto é circundada pelo m. esfíncter da uretra (Fig. 23.57). Mede apenas 1 cm de comprimento e penetra na face superior do bulbo do pênis. Ao fazê-lo, curva-se anteriormente para dentro do corpo esponjoso. Por causa desta angulação e de suas paredes pouco espessas, a uretra membranácea pode romper-se em circunstâncias diversas, como quedas, nas quais for atingida a região urogenital, e fraturas da pelve com deslocamento da parte prostática da uretra. **Pode também ser perfurada por uma sonda, forçada a passar por ela sem a necessária habilidade.** A urina extravasada pela ruptura da uretra membranácea tende a acumular-se no espaço superficial do períneo, mas pode disseminar-se para o escroto, para o pênis e até para a parede anterior do abdome.

A **parte esponjosa** (Fig. 23.66) localiza-se no corpo esponjoso do pênis, atravessando o bulbo, o corpo e a glande do pênis. No nível do bulbo e da glande do pênis, seu calibre dilata-se para formar, respectivamente, a **fossa intrabulbar** e a **fossa navicular**. Na glande, a uretra esponjosa abre-se no meio exterior pelo **óstio externo da uretra**. As aberturas das glândulas bulbouretrais estão localizadas na parede inferior da uretra, logo no início da parte esponjosa.

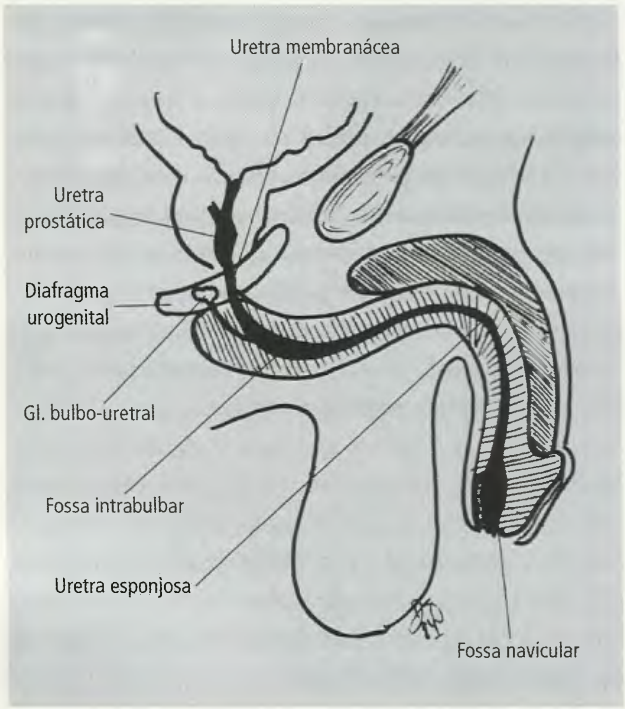


Fig 23.66 Partes da uretra masculina.

11.0 – ÓRGÃOS GENITAIS EXTERNOS FEMININOS

Os órgãos genitais externos femininos formam, em conjunto, **o pudendo feminino, e compreendem o monte do púbis, os lábios maiores, os lábios menores, o vestíbulo da vagina, o clitóris, o bulbo do vestíbulo e as glândulas vestibulares maiores** (Fig. 23.67):

- o **monte do púbis** é uma elevação arredondada e mediana, situada anteriormente à sínfise púbica. Após a puberdade, está coberta de pêlos. Consiste, essencialmente, em tecido gorduroso;
- os **lábios maiores** são duas pregas alongadas que se estendem do ânus, posteriormente, ao monte do púbis, anteriormente, onde se fundem no plano mediano. A fenda situada entre eles é a **rima do pudendo**. Normalmente os lábios maiores estão em contato e escondem as outras estruturas genitais externas. Consistem em tecido fibroso e gorduroso, com glândulas sebáceas, e são cobertas de pêlos na sua face externa. O ligamento redondo do útero termina algumas vezes nos lábios maiores. Podem ser considerados como homólogos ao escroto do homem;
- os **lábios menores** são duas pequenas pregas de pele localizadas entre os lábios maiores, de cada lado da abertura da vagina. Terminam posteriormente unindo-se à face interna dos lábios maiores e, neste ponto, nas virgens, estão freqüentemente conectados entre si por uma prega transversal denominada **frêmulo dos lábios do pudendo**. Anteriormente, cada lábio menor divide-se em duas partes que circundam o clitóris, formando o **prepúcio do clitóris**, anteriormente, e o **frêmulo do clitóris**, posteriormente. Os lábios menores não possuem pêlos nem tecido gorduroso. Delimitam, entre si, uma fenda denominada **rima do vestíbulo**. Nas crianças e nas mulheres idosas, nas quais os lábios maiores contêm menor quantidade de gordura e são menores, os lábios menores, que normalmente estão ocultos pelos maiores, tornam-se visíveis;
- o **vestíbulo da vagina** é o espaço situado entre os lábios menores e contém, numa seqüência ântero-posterior, o **clitóris**, o **óstio externo da uretra** e o **óstio da vagina**. A abertura da vagina está guarnecida por uma membrana, o **hímen**, já descrito. Os ductos das glândulas vestibulares maiores, em número de dois, abrem-se a cada lado do óstio da vagina (Fig. 23.68);
- o **clitóris** (Fig. 23.68) **é homólogo ao pênis e, tal como ele, formado por tecido erétil, capaz de aumentar de tamanho por engurgitamento com sangue**. Está em grande parte escondido pelos lábios menores, que formam um prepúcio para ele. O clitóris é formado por **dois ramos**, envolvidos pelos mm. isquiocavernosos e fixados à parte mais inferior da face interna do ramo do ísquio correspondente. Próximo à sínfise púbica, os dois ramos unem-se em ramo único que se volta em direção inferior. Daí em diante o ramo único constitui o **corpo do clitóris**, com dois corpos cavernosos. Estes estão envolvidos por uma bainha fibrosa e são separados por um septo incompleto. A terminação livre do corpo apresenta uma pequena elevação arredondada, a **glande do clitóris**, formada por tecido erétil e altamente sensível. O **ligamento suspensor do clitóris** une este órgão à parte anterior da sínfise púbica;
- o **bulbo do vestíbulo** (Fig. 23.68) é formado por duas massas de tecido erétil, dispostas em forma de ferradura em torno do óstio da vagina. São alargadas posteriormente, mas se tornam estreitadas anterior-

mente, onde se unem para formar um fino cordão que corre na face inferior do corpo de clitóris em direção à glande. Pode ser considerado como homólogo ao bulbo do pênis;

- as **glândulas vestibulares maiores** são duas glândulas ovóides situadas posteriormente à parte dilatada do bulbo do vestíbulo. Abrem-se no vestíbulo da vagina, de cada lado do óstio da vagina. Durante o coito, sua secreção mucosa serve para lubrificar a extremidade inferior da vagina.

11.1 – Vasos e Nervos

Os lábios maiores e menores são irrigados **pelos ramos labiais anteriores das aa. pudendas externas e pelos ramos labiais posteriores das aa. pudendas internas**. Os ramos e os corpos cavernosos do clitóris são irrigados pelas **aa. profundas do clitóris**. A glande é irrigada pelas **aa. dorsais do clitóris**. O bulbo do vestíbulo e as glândulas vestibulares maiores são irrigadas pela **a. do bulbo do vestíbulo e por ramos da a. vaginal anterior**.

A **v. dorsal profunda do clitóris**, ímpar, pode drenar para a v. pudenda interna, mas, em geral, deságua no plexo venoso vesical. Linfáticos dos órgãos genitais externos drenam para **linfonodos inguinais superficiais**.

Fibras sensitivas e autônomas (para os vasos e glândulas) são levadas aos órgãos genitais externos pelos **nervos labial anterior** (ramo do n. ílio-inguinal), **labiais posteriores** (ramo do n. pudendo), **dorsal do clitóris** e **ramos do plexo uterovaginal**.

12.0 – NERVOS DA PELVE (FIG. 23.69)

Os nervos da pelve incluem, principalmente, **o plexo sacral e os componentes simpático e parassimpático do sistema nervoso autônomo na sua porção pélvica**. A esses últimos componentes estão associados os plexos autônomos da pelve, particularmente os plexos hipogástricos, superior e inferior.

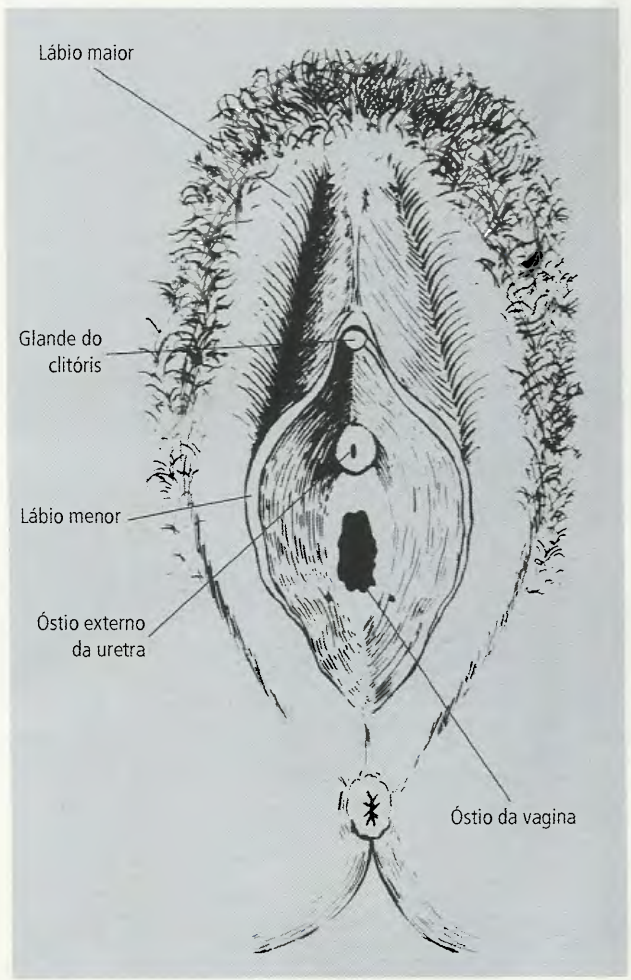


Fig. 23.67 Órgãos genitais externos femininos.

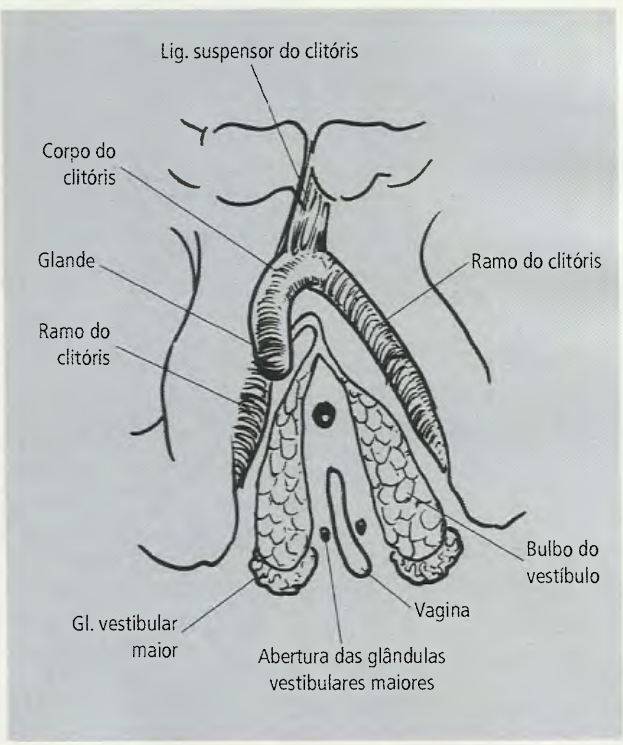


Fig. 23.68 Clitóris e bulbo do vestíbulo.

12.1 – Plexo Sacral

Os **ramos posteriores** dos quatro primeiros nn. sacrais passam através dos **forames sacrais posteriores**, ao passo que o 5º nervo sacral e o n. coccígeo emergem do canal sacral através do **hiato sacral**. Inervam músculos posteriores da região e a pele da região glútea e coccígea.

Os **ramos anteriores** dos quatro primeiros nervos sacrais emergem do canal sacral através dos **forames**

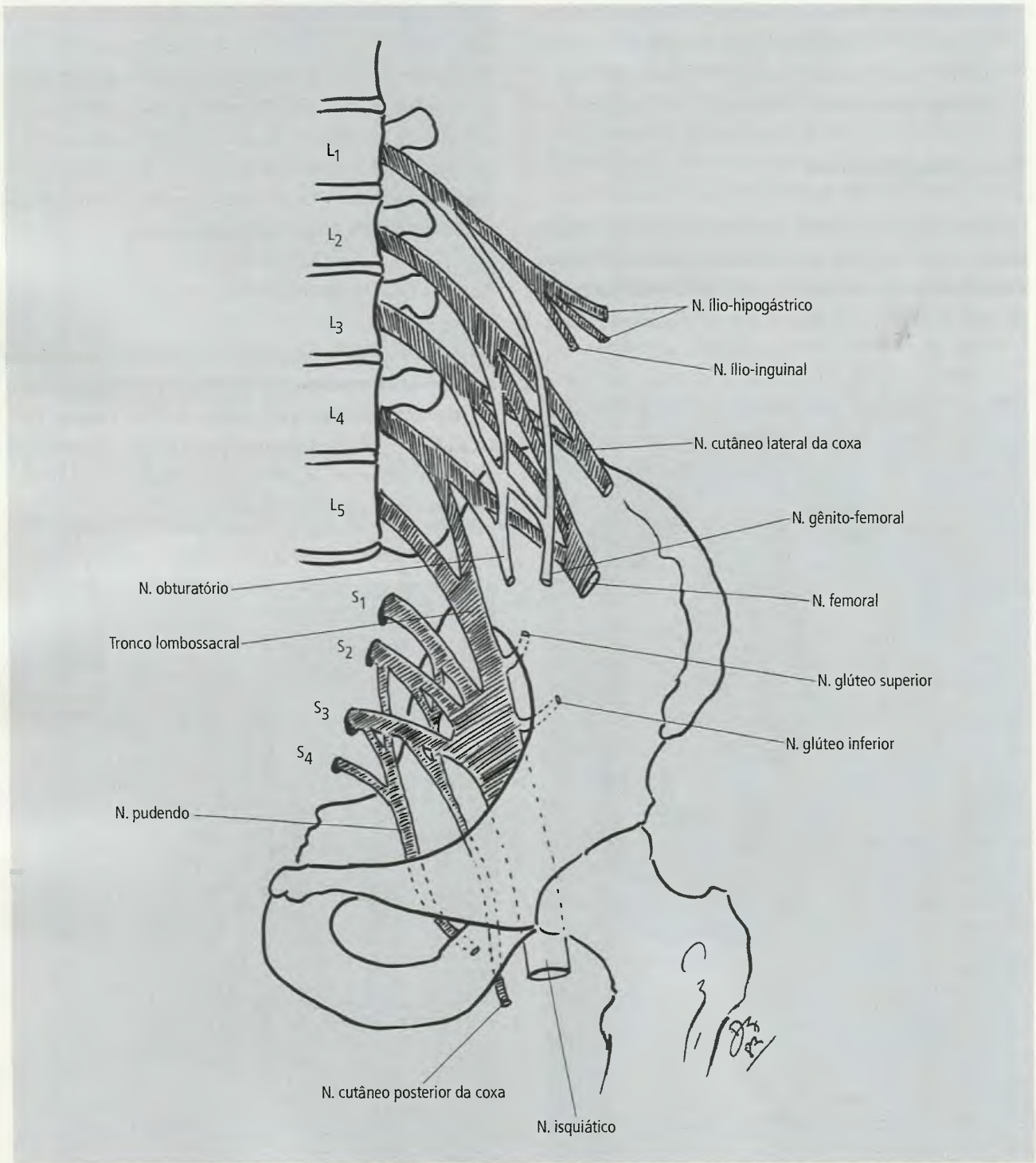


Fig. 23.69 Plexo lombossacral.

sacrais anteriores. O do 5º nervo sacral penetra na pelve entre o sacro e o cóccix. Os ramos anteriores de S1, S2, S3 e S4, com o **tronco lombossacral**, formado pelo ramo anterior de L5 e por parte do ramo anterior de L4, formam o **plexo sacral** (Fig. 23.69). Todos os nervos, exceto S4, apresentam divisões anteriores e posteriores. As divisões anteriores formam os nervos pré-axiais, e as posteriores formam os nervos pós-axiais.

O plexo sacral está localizado anteriormente ao m. piriforme. A fáscia parietal da pelve o separa, anteriormente, do ureter e dos vasos ilíacos internos. **Os vasos glúteos superiores comumente passam entre o tronco lombossacral e o ramo ventral de S1, já os vasos glúteos inferiores passam entre os ramos ventrais de S1 e S2 ou entre S2 e S3. Os vasos pudendos internos passam entre os nn. isquiático e pudendo.**

O plexo sacral tem 12 ramos, sete de distribuição extrapélvica e cinco suprindo estruturas pertencentes à pelve.

12.1.1 – Ramos Extrapélvicos

O n. isquiático, principal nervo do plexo sacral, é composto por um nervo pré-axial, o n. tibial (divisões anteriores de L4, L5, S1, S2 e S3) **e um pós-axial, o n. fibular comum** (divisões posteriores de L4, L5, S1 e S2), incluídos numa bainha comum, **podendo ocorrer a separação anatômica em qualquer nível, desde a origem até o terço distal da coxa**. Ele deixa a pelve passando pelo **forame isquiático maior**, no nível da margem inferior do m. piriforme. Sua distribuição ocorre toda no membro inferior (Capítulo 17).

O **nervo glúteo superior** (divisões posteriores de L4, L5 e S1) passa em direção posterior, saindo da pelve através do **forame isquiático maior**, acima do m. piriforme. Na região glútea, acompanha os vasos glúteos superiores.

O **nervo glúteo inferior** (divisões posteriores de L5, S1 e S2) passa em direção posterior, saindo da pelve através do **forame isquiático maior**, abaixo do m. piriforme. Inerva o m. glúteo máximo.

O **nervo cutâneo posterior da coxa**, formado pelas divisões anteriores de S2 e S3 e pelas divisões posteriores de S1 e S2, deixa a pelve pelo **forame isquiático maior**, abaixo do m. piriforme. Sua distribuição foi descrita no Capítulo 17.

O **nervo clúneo inferior medial** (divisões posteriores de S2 e S3) **perfura o ligamento sacrotuberal** e supre os planos superficiais da parte inferior da região glútea.

O **nervo para o quadrado da coxa** (divisões anteriores de L4, L5 e S1) deixa a pelve abaixo do m. piriforme, passa anteriormente ao n. isquiático, emite o ramo para o m. gêmeo inferior e penetra na face anterior do m. quadrado da coxa.

O **nervo para o obturatório interno** (divisões anteriores de L5, S1 e S2) também deixa a pelve abaixo do m. piriforme, emite o ramo para o gêmeo superior, cruza a espinha isquiática, passa pelo **forame isquiático menor** e, voltando a pelve, supre o m. obturatório interno.

12.1.2 – Ramos Pélvicos

O **nervo para o piriforme** (divisões posteriores de S1 e S2), logo após sua formação, penetra na face pélvica do m. piriforme.

Os **nervos para o levantador do ânus e coccígeo** (divisão anterior de S3 e S4) têm um trajeto descendente e penetram na faces pélvicas desses músculos.

O **nervo para o esfíncter externo do ânus é o ramo perineal de S4** e passa, ou através do m. coccígeo, ou entre este e o m. levantador do ânus para, seguindo um trajeto anterior na fossa isquiorretal, suprir o esfíncter anal externo e os planos superficiais adjacentes a ele.

Os **nervos esplâncnicos pélvicos** (S4 e divisões anteriores de S2 e S3) contêm fibras parassimpáticas pré-ganglionares e fibras sensitivas, que correm anteriormente para participarem da formação do **plexo hipogástrico inferior. São também conhecidos com o nome de nn. eretores ou erigentes, por estarem relacionados com o fenômeno da ereção.**

O **nervo pudendo** (S4 e divisões anteriores de S2 e S3) **fornece a maior parte da inervação do períneo.** (Fig. 23.70) Deixa a pelve através do forame isquiático maior, abaixo do m. piriforme, cruza a espinha isquiática **em companhia da a. pudenda interna**, que lhe é lateral e, ainda acompanhado por esta artéria, passa pelo forame isquiático menor e penetra no períneo,

percorrendo o canal pudendo, na parede lateral da fossa isquioanal, onde emite os seus ramos:

- os **ramos anais inferiores**, que inervam o esfíncter externo do ânus, a pele perianal e a parte inferior do canal anal;
- o **n. perineal**, que contribui para inervar o esfíncter externo do ânus e o m. levantador do ânus, através do seu ramo profundo. Seu ramo superficial inerva os mm. bulboesponjoso, isquiocavernoso, transverso superficial do períneo e o bulbo do pênis e divide-se em **dois nervos escrotais (labiais) posteriores que suprem o escroto (no homem) ou os lábios maiores (na mulher);**
- o **n. dorsal do pênis (ou clitóris)** inerva os mm. transverso profundo do períneo e esfíncter da uretra e emite ramos para o corpo cavernoso do pênis (ou do clitóris), para a pele do pênis e para o prepúcio e glande, no homem, ou para o clitóris, na mulher.

12.2 – Plexo Coccígeo

Os ramos anteriores do 5º nervo sacral e do n. coccígeo unem-se para formar o **plexo coccígeo**, do qual partem filetes nervosos que inervam a articulação sacrococcígea, o cóccix e a pele sobre o cóccix.

12.3 – Tronco Simpático

A porção sacral do tronco simpático está situada junto à face pélvica do sacro, medialmente aos forames sacrais anteriores. Termina, em geral, num gânglio mediano, o **gânglio ímpar**, havendo comumente três ou quatro gânglios interpostos ao longo da parte sacral do tronco. **Cada gânglio está unido a um nervo sacral por seu ramo comunicante, o qual contém fibras pós-ganglionares.** A maioria delas é distribuída ao membro inferior e períneo com os ramos do plexo sacral. Algumas fibras abandonam o tronco simpático sacral (**nn. esplâncnicos sacrais**) para entrarem na constituição do plexo **hipogástrico inferior.**

12.4 – Plexos Autônomos

Abaixo da bifurcação da aorta, o plexo aórtico recebe algumas fibras dos nn. esplâncnicos lombares e passa a denominar-se **plexo hipogástrico superior**. Corresponde ao chamado **nervo pré-sacral** dos cirurgiões e ginecologistas embora, na verdade, seja formado por vários filetes nervosos. Do plexo hipogástrico superior, partem os **nn. hipogástricos direito** e **esquerdo**, que descem, respectivamente, de cada lado do reto e, na parte mais inferior e anterior do sacro, unem-se aos **nn. esplâncnicos pélvicos para formar o pelxo hipogástrico inferior**.

O **plexo hipogástrico inferior** é constituido por duas densas redes de nervos entrelaçados, incluídos em tecido conjuntivo, de modo que se pode falar em plexos hipogástricos inferiores, **direito** e **esquerdo**. Os nn. hipogástricos são suas principais raízes simpáticas, ao passo que os nn. esplâncnicos pélvicos trazem as fibras parassimpáticas pré-ganglionares da porção sacral do parassimpático, que suprem todas as vísceras pélvicas, perineais e as abdominais do território da a. mesentérica superior. Os plexos hipogástricos inferiores enviam fibras parassimpáticas para o colo descendente, o colo sigmóide, o reto e a parte do canal anal acima da linha pectinada e formam, também, plexos subsidiários que recebem nomes de acordo com os órgãos inervados ou as artérias que acompanham: **plexo retal médio, plexo deferencial, plexo prostático, plexo vesical e plexo uterovaginal**. Do plexo prostático partem os nn. cavernosos do pênis, responsáveis pelo controle de circulação do sangue no pênis, associada ao fenômeno da ereção.

13. O – ARTÉRIAS DA PELVE

O grande tronco arterial da pelve é a a. ilíaca interna, um dos ramos terminais da a. ilíaca comum; o outro é a a. ilíaca externa. A bifurcação dá-se no nível da articulação sacroilíaca. A **a. ilíaca interna é cruzada anteriormente pelo ureter e a v. ilíaca interna lhe é posterior**. Seus ramos são divididos em **parietais e viscerais**; as variações são muito freqüentes (Figs. 23.71 a 23.72).

13.1 – Ramos Parietais

- **A. iliolombar**, que ascende lateralmente na fossa ilíaca, onde se divide em ramos ilíaco e lombar. O **ramo ilíaco** irriga o m. ilíaco e o ílio. O **ramo lombar** ascende para irrigar os mm. psoas maior e quadrado

lombar e emite um **ramo espinal** para o conteúdo do canal vertebral.

- **Aa. sacrais laterais** dão **ramos espinais** para o canal sacral e irrigam o sacro e os tecidos adjacentes.
- **A. obturatória**, de trajeto anterior na parede lateral da pelve, **anastomosa-se com a a. epigástrica inferior (da a. ilíaca externa) e atravessa o canal obturatório em companhia do n. obturatório e da v. obturatória. É cruzada pelo ureter próximo de sua origem.** Participa da irrigação dos mm. obtu-

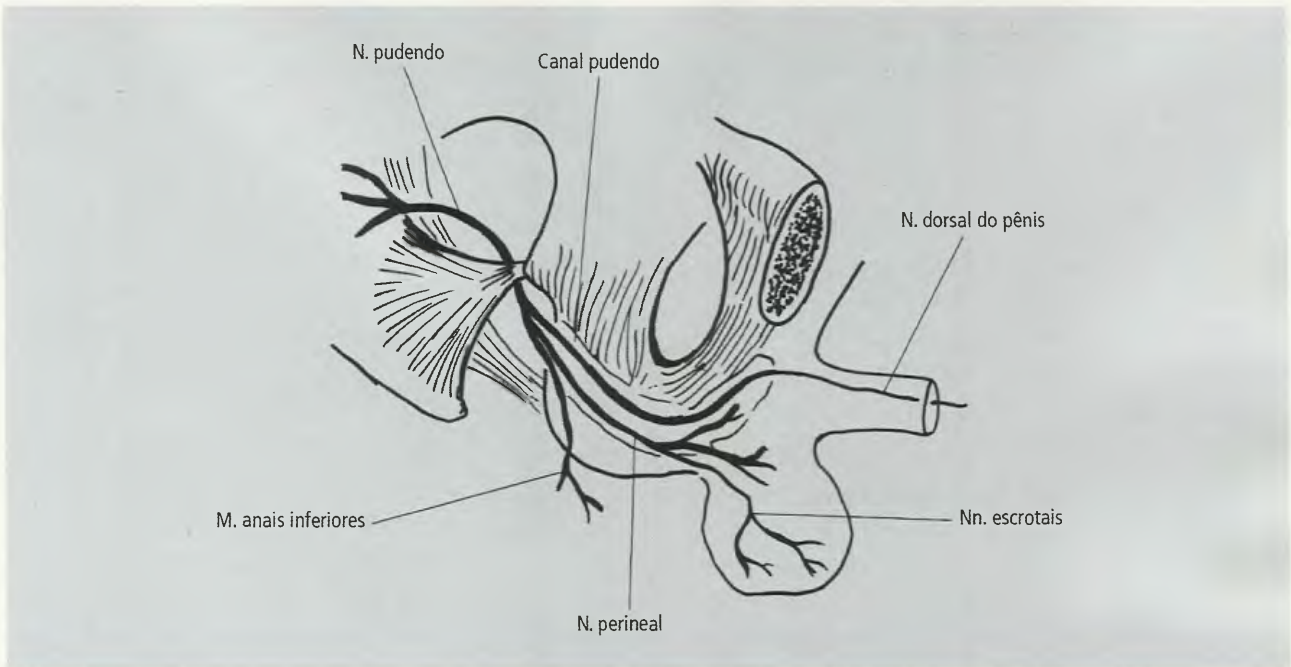


Fig. 23.70 Nervo pudendo.

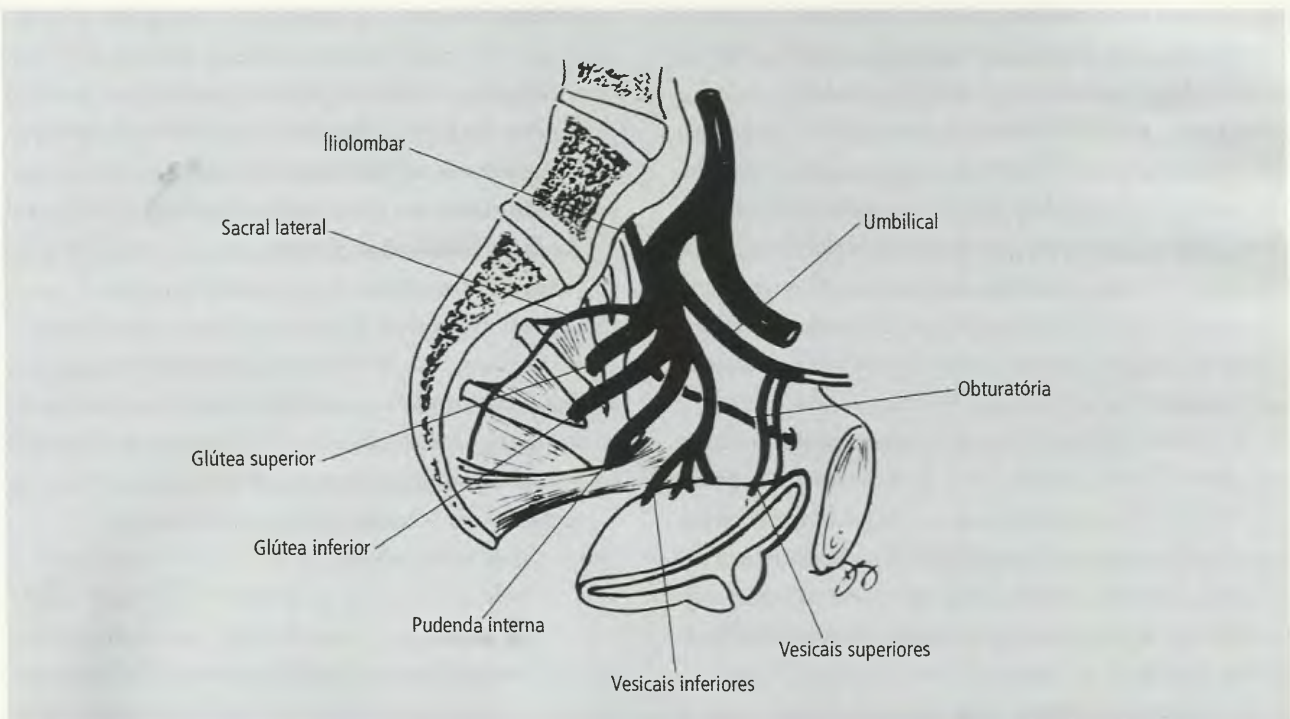


Fig. 23.71 Artérias da pelve.

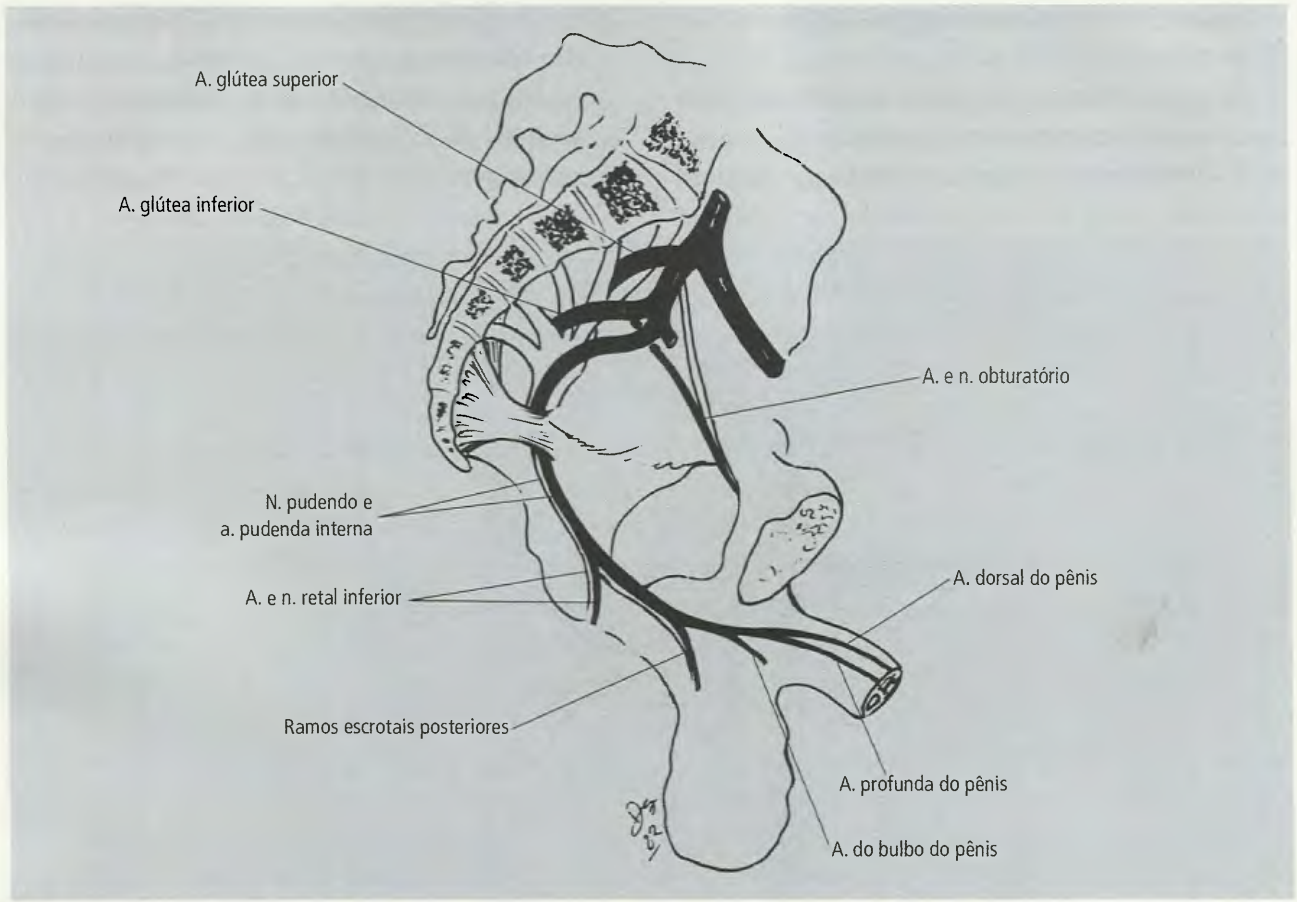


Fig. 23.72 Artérias da pelve.

radores e da região medial da coxa, além de fornecer ramos para o acetábulo e a cabeça do fêmur. Em um quinto dos casos, pode nascer da epigástrica inferior, quando, então, passa próxima ao anel femoral, antes de atingir o forame obturado, e pode ser lesada durante a correção cirúrgica de uma hérnia femoral.

- **A. glútea superior**, que tem trajeto posterior, passa em geral entre o tronco lombossacral e o primeiro nervo sacral. Deixa a pelve pelo forame isquiático maior, superiormente ao m. piriforme, e irriga os mm. glúteos.
- **A. glútea inferior**, que tem trajeto posterior entre o 1º e o 2º, ou entre o 2º e o 3º nervos sacrais. Deixa a pelve pelo forame isquiático maior, inferiormente ao piriforme, em companhia do n. isquiático. Fornece a artéria-satélite deste nervo e irriga parte do diafragma pélvico, os músculos glúteos e a pele da região glútea.
- **A. pudenda interna** (Fig. 23.72 e 23.73), **que é o mais importante dos ramos parietais da ilíaca interna.** Deixa a pelve passando pela parte mais inferior do forame isquiático maior. Depois de cruzar o dorso da espinha isquiática, **penetra no períneo através do forame isquiático menor e, em companhia das veias pudendas internas e do nervo pudendo, corre no canal pudendo, na parede lateral da fossa isquioanal**. Perfura, então, a margem posterior do diafragma urogenital e segue com o ramo inferior do púbis. Exatamente antes de alcançar a sínfise do púbis, divide-se em seus ramos terminais, as **aa. profunda** e **dorsal do pênis** (ou **clitóris**, na **mulher**). Além de pequenos ramos inominados para o plexo sacral, para os músculos da pelve e da região glútea, ela emite os seguintes ramos:
  - a a. retal inferior, que irriga os músculos e a pele ao redor do canal anal;
  - **os ramos escrotais (labiais, na mulher)**, que irrigam os mm. isquiocavernoso e bulboesponjoso e se distribuem para o escroto, no homem, e para os lábios maior e menor, na mulher;

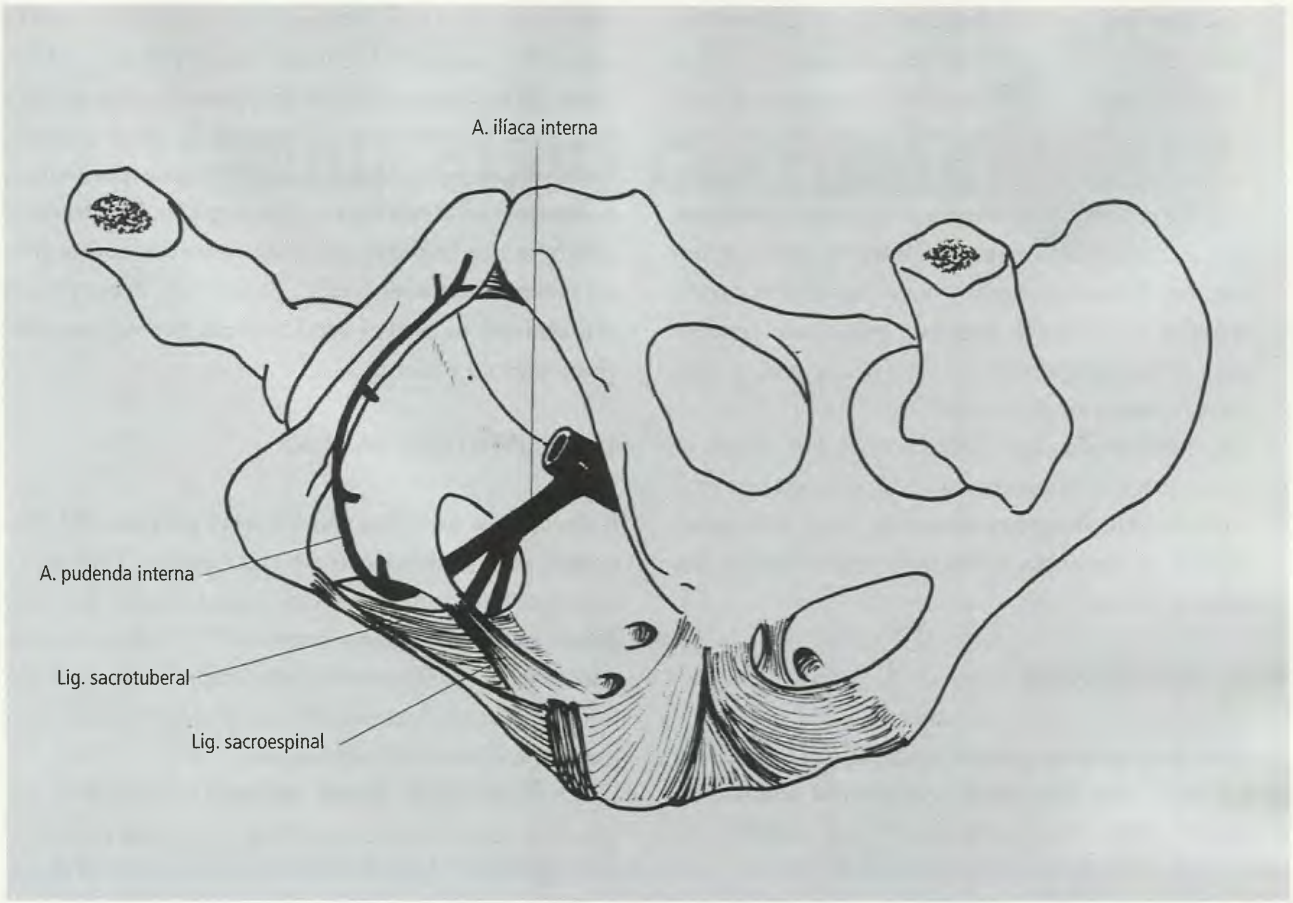


Fig. 23.73 A. pudenda interna. Observe o complicado trajeto deste importante ramo da a. ilíaca interna.

- a **a. perineal**, que irriga o corpo do períneo e os músculos adjacentes;
- a **a. do bulbo do pênis**, que irriga o tecido erétil do bulbo do pênis. Na mulher, irriga o bulbo do vestíbulo (**a. do bulbo do vestíbulo**);
- a **a. uretral**, que penetra no corpo esponjoso do pênis e alcança a glande do pênis;
- a **a. profunda do pênis**, ramo terminal, que nutre o corpo cavernoso do pênis (**a. profunda do clitóris**, na mulher);
- a **a. dorsal do pênis**, também ramo terminal, que irriga a glande e o prepúcio do pênis, no homem, e as mesmas estruturas do clitóris, na mulher (**a. dorsal do clitóris**).

13.2 – Ramos Viscerais

Os ramos viscerais da a. ilíaca interna são os seguintes:

- a **a. umbilical**, que é, geralmente, o primeiro ramo visceral da a. ilíaca interna. **No feto, as aa. umbilicais são os principais canais da aorta para a placenta. Após o nascimento, quando a circulação para a placenta deixa de existir, a a. umbilical se atrofia e torna-se um cordão fibroso que persiste, de cada lado, com o nome de ligamento umbilical. Entretanto, a porção proximal de cada artéria umbilical permanece permeável e, em geral, dá origem à a. vesical superior e à a. do ducto deferente.** Estas duas artérias podem nascer separadamente da a. ilíaca interna. A vesical superior fornece ramos para a parte superior da bexiga urinária. A a. do ducto deferente irriga as vesículas seminais, dá ramos para o ureter e acompanha o ducto deferente até o testículo.
- a **a. vesical inferior**, que pode originar-se de um tronco comum com a a. pudenda interna e a a. glútea inferior. Fornece ramos para a parte inferior da bexiga urinária, mas também, no homem, para as vesículas seminais, a próstata, o ducto deferente e o ureter. Na mulher, ela nasce da a. uterina.

- a **a. uterina**, que é homóloga à a. do ducto deferente do homem. Corre sobre o diafragma pélvico, cruza o ureter anterior e superiormente e ascende entre as lâminas do ligamento largo do corpo do útero (Fig. 23.74). No nível da tuba uterina, volta-se lateralmente e termina como **ramo ovárico**, que se anastomosa com a **a. ovárica**. Fornece um número variável de ramos para o útero, para a parte superior da vagina (**a. vaginal**), para a tuba uterina, para o ligamento redondo do útero e para o ligamento suspensor do ovário.
- a **a. retal média**, que além do reto, em ambos os sexos, irriga, no homem, também a próstata e vesícula seminal. Anastomosa-se com as aa. retal superior (da a. mesentérica inferior) e retal inferior (da a. pudenda interna).

14.0 – VEIAS DA PELVE

As veias da pelve, na grande maioria, acompanham as artérias e são tributárias, em última análise, da v. ilíaca interna. Deve-se chamar atenção, entretanto, para o fato de que cada uma das vísceras pélvicas é revestida por uma rede venosa plexiforme, relativamente calibrosa, com veias de paredes finas e poucas válvulas. **Estes plexos comunicam-se livremente entre si e dão origem a tributárias viscerais da v. ilíaca interna. Comunicam-se também com tributárias parietais e, portanto, são fáceis vias de propagação de infecções. Também são importantes suas conexões com o plexo venoso vertebral** (ver Capítulo 22). **Estes plexos venosos são os plexos retal, vesical, prostático, uterino, vaginal e sacral.**

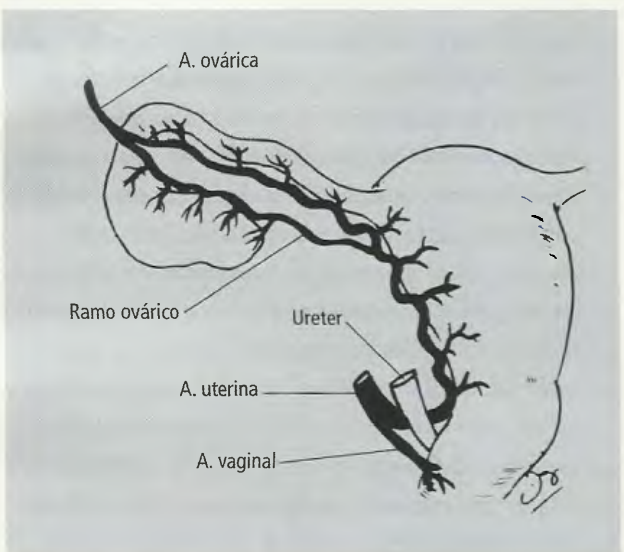


Fig. 23.74 Irrigação do útero e do ovário.

15.0 – LINFÁTICOS DA PELVE

A drenagem linfática das vísceras pélvicas foi discutida com a descrição de cada órgão. Os grupos principais de linfonodos são: **sacral**, **ilíaco interno**, **ilíaco externo** e **ilíaco comum**. Os linfonodos sacrais, ilíacos internos e externos, drenam para os linfonodos ilíacos comuns, os quais, por sua vez, drenam para os linfonodos lombares.

Os **linfonodos ilíacos internos**, em número de quatro a oito, situam-se ao longo da a. ilíaca interna, nos ângulos de origem dos ramos desta. Além disso, recebem parte da drenagem de todos os órgãos pélvicos e perineais, bem como recebem também vasos linfáticos glúteos e da coxa. Ao longo dos coletores aferentes existem pequenos e vários gânglios.

Os **linfonodos sacrais**, localizados ao longo das aa. sacrais laterais, recebem a linfa da próstata, do útero, do reto e da parede pélvica posterior. Os linfonodos ilíacos externos recebem vasos dos linfonodos inguinais superficiais e profundos, da parte profunda da parede do tronco infra-umbilical e de algumas vísceras pélvicas.

As conexões entre os vasos linfáticos que drenam os vários órgãos pélvicos são muito extensas e, devido a elas, nenhuma perturbação nas drenagens resulta da remoção de grande número de linfonodos. Em compensação, também em virtude delas, o câncer pélvico pode propagar-se para qualquer órgão pélvico ou abdominal.

Bibliografia Consultada

1. Anthony CP. Textbook of anatomy and physiology, 7ª ed., Saint Louis, C. V. Mosby Co., 1967.
2. Andran GM, Kemp FH. The mechanism of swallowing, Proc. Roy. Soc. Med., 44: 1038-1044, 1951.
3. Antunes LL. Atlas de Anatomia Humana, México, Interamericana, 1970.
4. Basmajian JV. Primary anatomy, 5ª ed., Baltimore, Williams & Williams, 1964.
5. Bruni AC. Compendio di anatomia descritiva umana, 3ª ed., Milano, F. Villardi, 1948.
6. Chiarugi G, Levi C. Instituzioni di Anatomia dell'Uomo, 9ª ed., Milano, F. Vallardi, 1965.
7. Couinaud C. Lefoie: études anatomiques et chirurgicales, Paris, Masson & Cie, Éditeurs, 1957.
8. Di Dio LJA. Synopsis of anatomy, St. Louis, Mosby, 1970.
9. Di Dio LJA. Tratado de anatomia sistêmica aplicada, S. Paulo, Ed. Atheneu, 2002.
10. Elliott HC. Text book of neuroanatomy, Philadelphia, J. B. Lippincott Co., 1969.
11. Francis CC. Introduction to human anatomy, 4ª ed., Saint Louis, Mosby, 1964.
12. Garner E, Gray DJ, O'Rahilly R. Anatomia:estudo regional do corpo humano. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 1964.
13. Goertler K. Die Architektur der Muskelwand des menschlichen Uterus und ihre funktionelle Bedeutung, Morphol. Jahrbuch, 65: 45-128, 1930.
14. Goldscheider l. Leonardo da Vinci: the artist, 5ª ed., London, Phaidon, 1954.
15. Goss CM. Gray's anatomy of the human body, 26ª ed., Philadelphia, Lea & Febiger, 1954.
16. Grant JCB. A method of anatomy, 5ª ed., Baltimore, Williams & Williams, 1952.
17. Junqueira LC, Carneiro J. Histologia básica, São Paulo, Edart, 1969.
18. Langer K. Ueber die Spaltbarkeit der cutis, Sitzungsb. d. K. Akad. d. Wissensch. math. Naturw. Cl., 1861.
19. Last RJ. Anatomy: regional and applied, London, J. & A. Churchill, 1954.
20. Leeson CR, Leeson TS. Human structure, Philadelphia, W. B. Saunders, 1972.
21. Machado ABM. Neuranatomia funcional, 2ª ed., São Paulo, Ed. Atheneu, 2005.
22. Mitchell GAG, Patterson EL. Basic anatomy, Edinburg, Livingstone, 1954.
23. Netter FH. Reproductve system, New Jersey, Ciba, 1954.
24. Netter FH. Nervous system, New Jersey, Ciba, 1958.
25. Poirier P, Charpy A. Traité d'anatomie humaine, Paris, Masson, 1911.
26. Prives M, Lisenkov N, Bushkovich V. Anatomia humana, Moscou, Ed. Mir, 1971.
27. Ranson SW, Clark SL. Anatomy of the nervous system; its development and function, Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1959.

28. Rauber-Kopsch. Lehrbuch und Atlas der Anatomie dês Meschen, Leipzig, G. Thieme, Bd. II, 15, 1939.
29. Rimmer W. Art anatomy, New York, Dover, 1962.
30. Romanes GJ. Ed. Cunningham's textbook of anatomy. 10ª ed., London, Oxford Univ., 1964.
31. Rouvière H. Anatomie humaine, 6ª ed., Paris, Masson, 1948.
32. Schaeffer JP. Ed. Morris'human anatomy, 11ª ed., New York, Blakiston, 1953.
33. Schider F. An atlas of anatomy for artists, 3ª ed., New York, Dover, 1957.
34. Sisson S. The anatomy of the domestic animals, 3ª ed., Philadelphia, W. B. Saunders, 1955.
35. Sobotta J. Atlas d'anatomie descriptive, Paris, J. B. Baillière, 1906.
36. Spalteholz WSD. Hand-atlas of human anatomy, 7ª ed., Philadelphia, Lippincott, 1978.
37. Tatarinov V. Human anatomy and physiology, Moscou, Mir Publishers, 1971.
38. Testutu L, Latarjet A. Traité d'anatomie humaine, 9ª ed., Paris, G. Doin., 1948.
39. Wolf-Heidegger G. Atlas de anatomia humana, 2ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1972.
40. Woodburne RT. Essentials of human anatomy, 2ª ed., New York, Oxford Univ., 1961.

Índice Remissivo

A

Abdome, 163, 597-674
  artérias do, 657
  baço, 646
  drenagem linfática do, 668
  esôfago abdominal, 620
  estômago, 621
  fígado, 636
  glândulas supra-renais, 653
  intestino, 625
    delgado, 625
    grosso, 630
  nervos do, 669
  pâncreas, 644
  parede, 597
    abdominal posterior, 654
    ântero-lateral, 597
  peritônio, 612
  rins e ureteres, 648
  ureteres, 653
  veias do abdome, 663
Abdução, 40
Abertura piriforme, 147
Abóbada craniana, 400
Ação muscular, 53
Acetábulo, 220, 263
  fossa do, 264
  lábio do, 264
Acetilcolina, 59, 113
Acromegalia, 31
Acrômio, 308
Adeno-hipófise, 201, 469
Aderência intertalâmica, 77
Ádito da laringe, 151
Adrenalina, 59, 112
Adução, 40, 267
Afasias, 88, 96
Albinismo, 216, 521
Alvéolos dentais, 160
Alzheimer, doença de, 85
Amelia, 7
Ametropia, 208
Amígdalas, 159, 505
Ampola hepatopancreática, 167
Anatomia, 1-16
  abreviaturas de termos, 4
  anomalia, 6
  conceito, 1
    de normalidade, 5
  divisão do corpo humano, 5
  eixos, 12
  fatores gerais de variação, 7
  formas de estudo, 1
  macroscópica, 2
  monstruosidade, 6
  planos, 9
    de delimitação, 9
    de secção, 9
  posição de descrição anatômica, 9
  princípios gerais de construção do corpo humano, 14
    antimeria, 14
    estratificação, 15
    metameria, 14
    paquimeria, 14
    segmentação, 15

sistemas orgânicos, 3
terminologia, 4
termos de posição e direção, 12
variação anatômica, 5
Anel, 3
anorretal, 706
femoral, 241, 602
linfático da faringe, 3
Anestesias raquidianas, 65
Anexos do canal alimentar, 171
Angiocardiografias, 2
Angiografia, 2
cerebral, 108
Anomalia, 6
Anquilose, 37
Antebraço, 358
artéria, 370
radial, 370
ulnar, 371
articulação(ões), 374
radioulnar distal, 376
do cotovelo e radioulnar proximal, 374
movimentos, 376
músculos, 358
flexores dos dedos, 359
posteriores, 362
profundos, 362
superficiais, 358
nervo, 372
mediano, 372
radial, 373
ulnar, 373
ossos do, 310
rádio, 312
ulna, 310
Antímeros, 14
Antometria, 14
Antro pilórico, 166
Ânus, 170
Aorta, 129, 587
Apêndice vermiforme, 632
Aponeurose, 46
do músculo bíceps braquial, 351
dorsal, 365
epicrânica, 471
palatina, 497
palmar, 358
plantar, 239, 287
central, 288
lateral, 288
medial, 288
toracolombar, 320, 426, 599
Apraxia, 96
Aqueduto do mesencéfalo, 73, 83
Arco
aórtico, 130, 573
do pé, 299
metatársico, 290
palmar, 371
profundo, 388
superficial, 371, 387
palatoglossos, 157
plantar, 293
profundo, 293
reflexo, 62
da micção, 123
mono, 62
simples, 62
venoso, 317
jugular, 435, 440
palmar superficial, 317
zigomático, 404, 452
Área, 96
de Broca, 96
de Wernicke, 96
Aréola mamária, 19, 324
Arquicerebelo, 75
síndromes do, 76
Artéria(s), 3, 137
alveolar, 161
inferior, 453
angular, 451
aorta, 134
apendicular, 634
arqueadas, 292, 651
auricular, 452
posterior, 452
profunda, 453
axilar, 336, 341, 454
basilar, 70, 104
braquial, 137, 341, 355, 358
profunda, 341, 356
bronquiais, 565
bucal, 453
calibre, 137
carótida, 449
comum, 450
esquerda, 588
externa, 449
interna, 449
cecal, 634
anterior, 634
posterior, 634
central da retina, 529
cerebrais, 104
posteriores, 105
cervical transversa, 456
ciliares, 529

circunflexa
anterior do úmero, 338
da escápula, 338, 341
femoral, 248
lateral, 248
medial, 248
posterior do úmero, 338, 353
cística, 641, 660
colateral ulnar, 356
inferior, 356
superior, 356
cólica, 630
direita, 630
esquerda, 635
média, 630
coronária, 132
direita, 580
esquerda, 579
cremastérica, 611
da cabeça e do pescoço, 449
da cauda do pâncreas, 660
da órbita, 529
da pelve, 262, 726
descendente do joelho, 248
digitais, 292
dorsais, 292, 387
palmares próprias, 388
plantares, 293
comuns, 293
próprias, 293
distribuidoras, 137
do abdome, 657
do bulbo, 262
do pênis, 262, 720
do vestíbulo, 729
dorsal
do clitóris, 723, 729
do nariz, 529
do pé, 286, 292
do pênis, 262, 720
e veia axilares do membro superior, 336
elásticas, 137
elasticidade, 137
epigástrica, 247, 697
inferior, 609, 658
superficial, 247
superior, 552, 609, 658
escapular descendente, 341, 457
escrotal posterior, 262
esfenopalatina, 454, 495
espinais, 104
anteriores, 108
posteriores, 108
esplênica, 624, 645, 660
facial, 451
faríngea ascendente, 452, 505
femoral(is), 241, 611, 658
profunda, 248, 258
fibular, 275, 282
frênicas inferiores, 652, 657
gástrica(s), 623
curtas, 660
direita, 623, 660
esquerda, 623, 642, 659
gastroduodenal, 623, 628
gastroepiplóica esquerda, 648
gastromental, 623
direita, 623
esquerda, 624, 660
glútea, 255
inferior, 255, 262, 728
superior, 255, 262, 728
gonadais, 652
helicianas, 720
hepática, 172
acessória, 642
comum, 623, 660
própria, 641, 660
ileocólica, 630
ilíaca(s), 255
comum, 611
externa, 609, 658
interna, 255, 611, 658, 710
iliolombar, 431, 726
inferiores medial e lateral do joelho, 269
infra-orbital, 161, 453
intercostal(is), 341
posterior, 553
suprema, 553
interlobulares, 651
interóssea, 371
anterior, 371, 387
comum, 371
posterior, 371
lacrimal, 529
laríngea superior, 452
lingual, 451
lombares, 657
maleolares, 286
marginal, 661
maxilar, 161, 452, 478
média do joelho, 269
meníngea, 452
média, 453
posterior, 452
mesentérica, 628
inferior, 635, 661
superior, 628, 661

metacarpais dorsais, 387
metatarsais, 293
  dorsais, 292
  plantares, 293
musculofrênica, 552, 611, 657
nomenclatura, 138
número, 137
obturatória, 252, 727
occipital, 452
oftálmica, 104, 451, 529
ováricas, 659, 730
palatina, 451
  ascendente, 451, 505
  descendente, 453
  maior, 497
pancreática, 660
  dorsal, 660
  magna, 660
pancreaticoduodenal, 628
  inferior anterior, 628
  inferior posterior, 628
  superior anterior, 628
  superior posterior, 628
perfurantes, 248
pericardicofrênica, 552, 657
perineal, 729
plantar, 292
  lateral, 292
  medial, 293
  profunda, 292
poplítea, 247, 269
principal do polegar, 387
profundas, 138
  do braço, 354, 358
  do clitóris, 723, 729
  do pênis, 262, 720
pudenda, 247
  externa, 247
  interna, 256, 262, 710, 728
pulmonar, 129
  direita, 129, 573
  esquerda, 129, 573, 587
radial, 137, 356, 370, 386
  do indicador, 387
radiculares, 108
ramos, 137
recorrente radial, 371
renais, 650
retal
  inferior, 262, 709
  média, 693, 709
  superior, 635, 699, 709
retroduodenais, 628
sacral mediana, 658, 709
sigmóideas, 663
situação, 138
subclávia, 341, 449, 454
  direita, 573
  esquerda, 573, 588
subcostal, 553
subescapular, 338, 339
superficiais, 138
superiores medial e lateral do joelho, 269
supraduodenal, 628
supra-escapular, 339, 456
supra-orbital, 531
supra-renal
  inferior, 652
  média, 652, 659
  superior, 652
supratroclear, 529
surais, 269
tarsal(is), 292
  lateral, 292
  mediais, 292
temporal(is), 452
  média, 452
  profundas, 453
  superficial, 452
testicular, 659, 695
tibial, 269
  anterior, 269, 292
  posterior, 269, 274
timpânica, 452
  anterior, 453
  inferior, 452
tireóidea, 469
  inferior, 451, 455
  superior, 451
torácica, 338
  interna, 455, 552, 611
  lateral, 338
  superior, 338
tóraco-acromial, 338, 339
toracodorsal, 338
transversa da face, 475
ulnar, 137, 356, 371, 386
umbilical, 729
uretral, 729
uterina, 693, 700
vaginal, 701, 730
vertebral, 455
vesical inferior, 693
Arteríolas, 137
Articulação(ões), 33-43
  acromioclavicular, 342
  atlantoaxiais, 424
  atlantooccipital, 424

carpometacarpal do polegar, 389
cartilagíneas, 35
classificação, 33
conceito, 33
costocondral, 544
costovertebrais, 546
coxofemoral, 254, 265
cricoaritenóidea, 511
cricotireóidea, 511
da laringe, 511
do cíngulo do membro, 258
inferior e do quadril, 258
superior, 341
do cotovelo, 374
do joelho, 277
do ombro, 343
do pé, 294
do quadril, 258, 263
do tórax, 546
entre os ossos do carpo, 389
esternoclavicular, 341, 450
esternocostais, 546
fibrosa, 33
intercarpais, 389
intercondrais, 547
interfalângicas, 296, 366, 392
intermetatarsais, 296
intertarsais, 295
intervertebrais, 422
mediocarpal, 389
metacarpofalângicas, 366, 390
metatarsofalângicas, 296
radiocarpal, 358
radioulnar, 374
distal, 376
proximal, 374
sacroilíaca, 262, 425
sinoviais, 35
cápsula articular, 37
classificação funcional, 40
biaxial, 40
monoaxial, 40
triaxial, 40
classificação morfológica, 41
elipsóidea, 42
esferóide, 42
gínglimo, 41
plana, 41
selar, 42
trocóidea, 41
discos e meniscos, 37
movimentos realizados pelos segmentos do corpo, 37
simples e composta, 42
superfícies articulares e seu revestimento, 35
vasos e nervos, 42
talocalcânea, 295
talocalcaneonavicular, 295
talocrural, 294
tarsometatarsais, 296
temporomandibular, 480
tibiofibular, 293
distal, 294
proximal, 293
transversa do tarso, 295
Artrite, 42
Artrografias, 2
Artroscopia, 280
Árvore, 75
brônquica, 153
da vida, 75
Aspartato, 59
Ataxia, 76
Átrio, 129
direito, 129, 572
esquerdo, 129, 572
Aurícula, 128
direita, 128
esquerda, 128
Automatismo cardíaco, 133
Axila, 331
base da, 331
vasos, 333
Axônio, 56

B

Babinski, sinal de, 103
Baço, 142, 646
Bainha, 56
carótida, 437
de mielina, 56
do músculo reto do abdome, 600
femoral, 240
sinovial intertubercular, 343
Bexiga, 4, 178, 689
inervação da, 123, 692
úvula da, 178
vasos e nervos da, 691
Biótipo
brevilíneo, 7
longilíneo, 7
mediolíneo, 8
Boca
cavidade da, 157, 498
rima da, 157

Bolsa(s), 278
omental, 619
serosas, 317
sinovial subacromial, 344
subacromial, 345
subescapular, 344
suprapatelar, 278
Braço(s), 351
dos colículos, 73
músculos do, 351
nervos do, 354
Broca, área de, 96
Brônquios, 145, 152
lobares, 153, 563
principais, 153, 567
segmentares, 153, 563
Bulbo, 61
do vestíbulo, 722
inferior, 458
ocular, 520
túnica fibrosa, 520
túnica interna, 522
túnica vascular, 520
olfatório, 206
piloso, 217
porção, 69
aberta, 69
fechada, 69
superior, 458
Bulhas cardíacas, 584
Bursites, 344

C

Caixa torácica, movimentos da, 549
Cálculos renais, 653
Calículos gustatórios, 213
Camada(s), 31
da pele, 216
osteogênica, 31
Canal
alimentar, 3
anal, 169, 634, 707
central da medula, 63
dos adutores, 241
femoral, 241
gástrico, 166, 623
inguinal, 605
óptico, 517
pilórico, 166, 622
pterigóideo, 476
pudendo, 685
Cannon, síndrome de emergência de, 114
Capilares, 125
linfáticos, 141
sangüíneos, 140
Cápsula articular, 35, 277
Capuz extensor, 365
Carina, 567
Carótida interna, 104
Carpo, ossos do, 314
Cartilagem(ns)
aritenóideas, 151, 510
articular, 31, 35
costais, 19, 544
cricóidea, 151, 510
do septo nasal, 148, 492
epifisial, 27
epiglótica, 151
nasais, 147
tireóide, 151, 439, 509
traqueais, 152
Carúnculas himenais, 705
Catarata, 523
Cateterismo cardíaco, 317, 580
Cauda eqüina, 65
Cavidade
articular, 35
da boca, 157, 498
da pleura, 153
do pericárdio, 126
glenoidal, 307
nasal, 147, 492
assoalho da, 493
pélvica, 675
peritoneal, 164
timpânica, 151
torácica, 555
uterina, 614
Caxumba, 162
Ceco, 170, 632
Células, 45
de Schwann, 58
musculares, 45
Cerebelo, 61, 73
corpo medular do, 75
fissuras do, 74
folhas do, 74
hemisférios, 74
nódulo do, 72
pedúnculos, 73
tentório do, 73
verme do, 73
Cérebro, 61
fissura longitudinal do, 79
Ciclo cardíaco, 583

Cinerradiologia, 1
Cíngulo do membro inferior, 18, 219, 258
Cintilografia, 2
Circuito de Papez, 97
Circulação, 125-143
  anastomoses, 140
  artérias, 137
  baço, 142
  capilares sangüíneos, 140
  colateral, 136
  conceito, 125
  coração, 126
    complexo estimulante do, 133
    drenagem, 133
    esqueleto fibroso, 132
    forma, 126
    irrigação, 132
    morfologia interna, 130
    situação, 126
    vasos da base, 130
  divisão, 125
  do sangue, 134
  fetal, 584
  pericárdio, 126
  portal, 136
  pulmonar, 136
  sistema linfático, 141
  sistêmica, 136
  tipos, 136
  vasos sangüíneos, 137
  veias, 138
Círculo arterial do cérebro, 104
Circundação, 40
Cisternas subaracnóideas, 90
Clavícula, 18, 306
Clitóris, 196, 722
Cóanos, 147
Cóccix, 19, 420
Colangiografia operatória, 1
Colédoco, 642
Colículo, 73
  facial, 71
Colo
  ascendente, 633
  descendente, 170, 634
  do útero, 702
  sigmóide, 170, 634
  transverso, 634
Coluna vertebral, 415
Comissura habénular, 77
Conchas, 148
  e meatos nasais, 493
  nasais, 148
Cone medular, 63
Continência fecal, 708
Contração muscular, 140
Contratura da Dupuytren, 380
Coordenação motora, 53
Coração, 3, 126
  complexo estimulante do, 133
  drenagem, 133
    venosa do, 581
  esqueleto fibroso, 132
  forma, 126
  irrigação, 132, 579
  morfologia interna, 130
  situação, 126
  vasos da base, 130
Corda(s), 130
  do tímpano, 477
  tendíneas, 130, 577
Córnea, 520
Coroa radiada, 85
Corpo(s)
  amigdalóide, 83
  caloso, 72, 88
  geniculados, 73
  mamilares, 73, 77
  medular do cerebelo, 75
  vítreo, 523
Córtex
  cerebelar, 75
  cerebral, 79, 88
    áreas de associação do, 94
    classificação funcional do, 92
      áreas de associação, 94
      áreas primárias de projeção, 92
  renal, 177
Costelas, 19, 544
  superiores, 331
Cotovelo, rede arterial do, 358
Coxa valga, 226
Crânio, 19, 399
  cavidade do, 408
  estrutura funcional do, 411
  norma anterior do, 401
  norma basilar do, 408
  norma lateral do, 404
  norma occipital do, 401
Crista
  ampular, 212, 538
  etmoidal, 148, 410
  neural, 60
  púbica, 222
  sacral, 421
    lateral, 421
    medial, 421
  uretral, 693
Cúlmen, 74
Cutícula, 218

D

Dartos, 717
Deambulação, 237, 279
Decomposição, 76
Dedos, movimento dos, 394
Defecação, 708
Deglutição, 508
Dendritos, 56
Densitometria óssea, 32
Dentes, 160, 500
Dentina, 161
Derme, 216
Derrames cerebrais, 86
Dextrismo, 14
Diáfise, 26
Diafragma, 154, 163
  da pelve, 681
Diencéfalo, 59, 77
  epitálamo, 77
  hipotálamo, 77
  metatálamo, 77
  subtálamo, 79
  tálamo, 77
Díploe, 30
Disco(s)
  articular, 342, 376
  e meniscos, 37
  interpúbico, 260, 263
  intervertebral, 35, 416
Disdiadococinesia, 76
Dismetria, 76
Doença de Alzheimer, 85
Dopamina, 59
Drenagem
  do estômago, 624
  linfática
    da cabeça e do pescoço, 459
      ducto torácico e ducto linfático direito, 460
      linfonodos cervicais profundos, 460
      linfonodos periviscerais, 460
      linfonodos superficiais, 459
    do abdome, 668
    do membro inferior, 239
    do membro superior, 321
    do útero, 704
  venosa, 106
    do coração, 581
    do encéfalo 106
    e linfática do intestino grosso, 635
Ducto(s)
  cístico, 642
  coclear, 538
  colédoco, 167, 174
  deferentes, 4, 696
  ejaculatório, 185
  endolinfático, 536, 538
  hepático(s), 172, 642
    comum, 174
  lacrimonasal, 148
  lactíferos, 197, 324
  linfático, 142
    aferente, 142
    direito, 142
    direito, 142
    eferente, 142
  pancreático, 173, 626, 645
  parotídeo, 162, 475
  submandibular, 162, 488
  torácico, 142, 323, 592
    e ducto linfático direito, 460
  utriculossacular, 212
Dúctulos bilíferos, 172
Duodeno, 166, 625
Dupuytren, contratura de, 380

E

Ecografia, 1
Ectoderma, 15, 59
Eixos, 12
  de movimento, 37
  do corpo humano, 12
Elementos descritivos da superfície dos ossos, 31
Eletromiografia, 54
Eminência hipotenar, 383
Encefalinas, 59
Encéfalo, 59, 62, 458
Endocárdio, 126, 574
Endoderma, 15, 59
Endoesqueleto, 18
Endolinfa, 536
Endométrio, 194
Endomísio, 46
Endorfinas, 59
Entorses, 304
Epicárdio, 126, 571, 574
Epiderme, 216
Epidídimos, 695
Epífise, 26
Epiglote, 146, 511
Epimísio, 46
Epitálamo, 77
Epitélio ependimário, 72
Eponíquio, 218
Eritropoietina, 176

Escalpo, 471
Escápula, 18, 306
  movimentos da, 343
Esclera, 520
Escroto, 4, 713, 717
Esfíncter
  esofágico inferior, 621
  externo do ânus, 708
  inferior do esôfago, 163
  interno do ânus, 708
  pilórico, 622
Esôfago, 163
  abdominal, 620
  parte torácica, 568
  porção cervical do, 508
Espaço
  epidural, 65, 89
  fasciais da mão, 378
  leptomeníngeo, 89
  profundo do períneo, 713
  retropúbico, 690
  subaracnóideo, 65
  subdural, 65, 89
  superficial do períneo, 712
  supra-esternal, 440
Espinha
  da escápula, 307
  ilíaca, 220
    ântero-inferior, 220
    ântero-superior, 220
    póstero-inferior, 220
    póstero-superior, 220
  isquiática, 222, 682
Esqueleto
  da laringe, 151
  do pé, 231
    calcâneo, 231
    cubóide, 231
    falanges, 231
    metatarso, 231
    navicular, 231
    tálus, 231
    tarso, 231
  ósseo, 17-32
    apendicular, 18
    axial, 18
    classificação dos ossos, 26
    conceito, 17
    divisão, 18
    elementos da superfície dos ossos, 31
    endoesqueleto, 18
    exoesqueleto, 18
    funções, 17
    número de ossos, 26
    nutrição, 31
    periósteo, 31
    tipos, 17
      de substância óssea, 27
Esquindileses, 33
Esterno, 19, 542
Estômago, 166, 621
  em J, 8
Estratificação das estruturas anatômicas, 15
Estratimeria, 15
Estrato, 233
  areolar, 233
  lamelar, 233
Estria, 59
  primitiva, 59
  terminal, 71
Estrogênio, 700
Estroma, 197, 324
  vítreo, 523
Exoesqueleto, 18
Extensão, 40

F

Falanges, 315
Faringe, 145, 162, 502
  adito da, 162
  anel linfático da, 3
  laríngea, 162
  músculos da, 506
  nasal, 162
  oral, 162
  parte, 150
    laríngea, 150, 505
    nasal, 150, 502
    oral, 150, 504
Fáscia
  cervical, 437
    bainha carótida, 440
    lâmina, 439
      pré-traqueal, 440
      pré-vertebral, 440
      superficial, 439
  da mão, 378
  da pelve, 682
  do dorso da mão, 321
  do membro superior, 320
  endoabdominal, 602
  glútea, 252
  renal, 176
Fascículo
  atrioventricular, 134

cuneiforme, 63
do cíngulo, 88
grácil, 63
uncinado, 88
Fauces, 159
Feixe vásculo-nervoso, 138
Fêmur, 219, 225
anatomia de superfície, 228
cabeça e colo, 225
diáfise, 227
epífise distal, 227
Fenda(s), 6
intraglandular, 201
palatina, 6, 497
Fibra(s), 45
adrenérgicas, 113
aferentes, 89
arqueadas do cérebro, 88
colinérgicas, 113
comissurais 88
de associação telencefálicas, 88
de projeção, 85
eferentes, 89
em U, 88
homolateral, 103
intercorticais, 89
motoras, 486
nervosas, 56
amielínicas, 56
mielínicas, 56
parassimpáticas, 486
pós-ganglionar, 112
pré-ganglionar, 112
simpáticas, 486
pós-ganglionares, 487
Fíbula, 219, 229
Fígado, 171, 636
Filamento terminal, 63
Fímbria ovárica, 701
Fissura(s)
do cerebelo, 74
longitudinal do cérebro, 79
orbital, 517
inferior, 517
superior, 517
póstero-lateral, 75
pterigomaxilar, 506
Flebografias, 2
Flexão, 39, 266
Flexura, 167
duodenal, 167
pélvica, 178
Fluxo da linfa, 142
Focomelia, 7
Folhas do cerebelo, 74
Folículo piloso, 217
Fontículos, 35
Forame(s)
cego, 70
da medula oblonga, 69
estilomastóideo, 476
interventriculares, 77, 81
isquiático, 680
maior, 680
menor, 680
jugular, 462, 465
omental, 616
Fórnix, 85
Fossa(s)
coronóidea, 309
cubital, 357
do acetábulo, 220, 264
do olécrano, 309
infra-espinal, 308
infratemporal, 405, 478
interpeduncular, 73
intrabulbar, 721
isquioanal, 717
nasais, 492
navicular, 721
paravesicais, 178
poplítea, 268
rombóide, 70
subescapular, 307
supra-espinal, 307
temporal, 404, 478
tonsilar, 159
trocantérica, 227
Fóvea, 312
articular, 312
central, 522
Fraturas, 31
do pé, 304
Frênulo, 160
da língua, 160, 499
do prepúcio, 719
Fulcro, 48
Fundo do olho, 523
Funículo espermático, 695
Fúrcula esternal, 434

G

GABA, 59
Gânglio(s), 59, 98, 110
aórtico-renais, 117

celíacos, 117
cervical superior, 488
cervicotorácico, 115, 467
ciliar, 529
coclear, 539
ímpar, 115
mesentérico, 117
inferior, 117
superior, 117
óptico, 485
peravertebrais, 115
pterigopalatino, 476, 482, 494
submandibular, 487
trigeminal, 482
Gigantismo, 31
Ginecomastia, 197
Gínglimo, 41
Giro
do cíngulo, 97
para-hipocampal, 97
pré-central, 81
Glande, 718
do clitóris, 722
do pênis, 718
Glândula(s)
bulbouretrais, 4, 186, 699
cárdicas, 166
de Lieberkhün, 167
de secreção interna, 3
endócrinas, 3, 700
hipófise, 201
lacrimal, 114, 209, 519
mamárias, 4, 197, 324
paratireóides, 202, 470
parótida, 158, 162, 452
pilóricas, 166
pineal, 3, 73, 200
prepuciais, 719
salivares, 3, 114, 162, 475
sebáceas, 216
seminais, 4, 185, 697
sublingual, 162, 478
submandibular, 162, 406, 443, 487
sudoríparas, 4, 114, 217
supra-renais, 203, 644, 653
tireóide, 202, 468
vestibular maior, 196, 716
Glaucoma, 523
Glicina, 59
Globo pálido, 85
Glomo carótico, 110, 450
Glote, 151
Glucagon, 173
Glutamato, 59
Gônadas, 182
Gonfose, 33
Gordura, 176
para-renal, 176
peri-renal, 176
Goteira neural, 59
Granulações aracnóideas, 90

H

Hálux, 231
Helicotrema, 537
Hematoma(s)
extradural, 92, 453
subdurais, 92
Hematose, 134
Hemisférios
cerebelares, 74
cerebrais, 61, 79
Hemodiálise, 653
Hemorragias nasais, 454
Hérnia(s)
de hiato, 657
diafragmática, 657
femoral, 241
inguinais, 184
direta, 608
indireta, 608
Hiato, 164
aórtico, 656
esofágico, 164, 656
sacral, 724
safeno, 237
Hidrocefalia, 90
comunicante, 91
obstrutiva, 90
Hidrocele, 183
Hilo, 176
do baço, 143
hepático, 324
renal, 648
Hímen, 194, 722
Hipercinesia, 85
Hiperestesia, 85
Hipermetropia, 208
Hipermorfismo, 46
Hiperplasia, 48
Hipertensão craniana, 91
Hipertireoidismo, 469
Hipertrofia, 48

Hipocampo, 97
  comissura do, 88
Hipoderme, 216
Hipófise, 3, 72
Hipotálamo, 56, 77
Hipotireoidismo, 469
Histamina, 59
Homeostase, 109
Horner, síndrome de, 468
Humor aquoso, 523

I

Íleo, 167, 627
Ilhotas pancreáticas, 3, 173, 203
Ílio, 26, 220
Impressões plantares, 300
Incisura, 81
  pré-occipital, 81
  radial, 311
  troclear, 311
Índice cefálico, 413
Inervação
  cutânea do membro, 236
    inferior, 236
    superior, 319
  da bexiga, 123, 692
  do coração, 583
  do estômago, 624
  do intestino grosso, 636
Infundíbulo, 77
Íngua, 142
Insulina, 173
Internódulo, 58
Intestino(s), 166
  delgado, 166, 625
  grosso, 169, 630
Intumescência, 63
  cervical, 63
  lombossacral, 63
Íris, 521
Irrigação
  da planta do pé, 292
  do coração, 579
  do estômago, 623
  do fígado, 641
  do intestino grosso, 634
Ísquio, 26, 220
Istmo, 702
  das fauces, 150

J

Jejuno, 167, 627
Joelho, rede articular do, 269
Juntura sinovial simples, 342

L

Lábio(s), 158
  comissura dos, 159
  glenoidal, 343
  leporino, 6
  maiores, 196
  menores, 196
Labirinto(s), 209
  coclear, 538
  etmoidais, 147
  membranáceo, 537
  ósseo, 536
Lago lacrimal, 518
Lâmina, 126
  cribriforme, 148
  parietal, 126
  perpendicular, 148
  visceral, 126
Lanugem, 217
Laringe, 145, 151, 508
  adito, 151
    e cavidade da, 512
  articulações, 511
  cartilagens da, 151, 509
  cavidade, 151
  conceito, 151
  esqueleto, 151
  fonação, 516
  glote, 151
  inervação e ações, 514
  músculos, 512
    intrínsecos da, 151
  prega, 151
    vestibular, 151
    vocal, 151
  vasos e nervos, 516
  ventrículo da, 151
Leito ungueal, 218
Lemniscos, 69
Leptomeninge, 90
Lieberkhün, glândulas de, 167
Ligamento(s)
  anococcígeo, 483, 681, 714
  anular, 152, 375, 567
    do rádio, 374

arqueado, 278
do púbis, 715
calcaneofibular, 295
calcaneonavicular plantar, 295
capsulares, 37, 341
carpometacarpais, 390
dorsal, 392
palmar, 391
colateral(is)
fibular, 278, 280
lateral, 295
medial, 295
radial, 374
do carpo, 389
tibial, 278
ulnar, 374
do carpo, 389
conóide, 342
córaco-acromial, 344
córaco-umeral, 344
coronário, 615
costoclavicular, 306, 341
costotransversário, 546
cricotireóideo, 511
cruciforme, 424
denticulado, 65
diafragmático-pericárdico, 570
do fêmur, 225
dorsal, 389
dos arcos vertebrais, 423
dos corpos vertebrais, 423
esfenomandibular, 481
esplenorrenal, 619
esternoclavicular, 341
anterior, 341
posterior, 341
esternocostal intra-articular, 547
esternopericárdico, 570
estilo-hióideo, 490
estilomandibular, 481
extracapsular, 39
falciforme, 172, 613
frenocólico, 633
frenoesplênico, 648
gastrocólico, 618
gastroesplênico, 619
gastrofrênico, 619
glenoumeral, 344
inferior, 343
médio, 344
superior, 344
hepatoduodenal, 617
hepatogástrico, 617
iliofemoral, 265, 301
iliolombar, 260
iliopúbico, 605
infra-articulares, 37
inguinal, 222, 241, 603
intercarpais, 389
dorsais, 392
interósseos, 389
palmar, 391
interclavicular, 341
interfoveolar, 605
intra-articular, 38
isquiofemoral, 266
largo do útero, 191, 700
lateral, 704
da bexiga, 704
do reto, 707
lienorretal, 613
meniscofemoral, 279
anterior, 279
posterior, 280
metacarpal(is), 391
dorsal, 392
palmar, 391
transversos profundos, 391
metatarsal transverso profundo, 296
nucal, 424, 438
palmar, 389
palpebral, 518
lateral, 518
medial, 518
patelar, 245, 278, 280
pectíneo, 602
plantar longo, 296
poplíteo oblíquo, 259, 278
próprio do ovário, 191, 700
púbico, 260
inferior, 260
superior, 260
pubofemoral, 266
puboprostático, 684
lateral, 698
medial, 698
pubovesicais, 178
radiocarpais, 389
dorsais, 392
palmares, 391
redondo, 637
do fígado, 586
do útero, 193, 700
retinacular, 366
sacrotuberal, 264
sacroespinal, 260, 301
sacroilíaco
inferior, 260

interósseo, 260, 301
posterior, 260
sacrotuberal, 253, 260, 301, 682, 725
supra-espinhal, 424
suspensor(es)
da axila, 320
da mama, 324
do clitóris, 714
do ovário, 191, 687, 700
do pênis, 720
talocalcâneos, 295
talofibular, 295
anterior, 295
posterior, 295
tibiofibular, 293
anterior, 293
posterior, 295
transverso, 293
transverso
do acetábulo, 264
do atlas, 424
do colo do útero, 194, 704
do joelho, 279
do úmero, 343
trapezóide, 342
triangular, 617
direito, 617
esquerdo, 617
ulnocarpal, 389
dorsal, 389
palmar, 389
umbilical(is), 585
mediais, 585
mediano, 613
uretossacral, 194, 704
vestibular, 512
vocal, 511
Linfa, 3, 125
Linfonodo(s), 3, 142
aórticos, 700
apical, 323
axilares, 322
broncopulmonares, 592
celíacos, 624
central, 323
cervicais profundos, 323, 460, 500
deltopeitorais, 322
gastromentais direitos, 624
ilíacos, 240
comuns, 705, 709
externos, 240
internos, 693, 704
inguinais, 240
profundos, 240
superficiais, 239, 705
jugulodigástrico, 460, 500
júgulo-omo-hióideo, 460
mastóideos, 459
mediastinais, 591
mesentéricos, 636
inferiores, 636, 709
superiores, 636
occipitais, 459
paratraqueais, 469
parotídeos superficiais, 459
peitoral, 322
periviscerais, 460
pilóricos, 624
poplíteos, 239
pré-laríngeos, 469
pré-traqueais, 469
sacrais, 704
subescapular, 323
submandibulares, 459, 500
submentuais, 459, 500
supratrocleares, 321
traqueais, 591
traqueobronquiais, 590
umeral, 322
viscerais, 590
Língua, 159, 498
dorso da, 498
forame cego da, 160
frênulo da, 160, 499
raiz da, 499
Linha(s), 220
alba, 600
glúteas, 220
intratocantérica, 226
mamária, 324
pectínea, 227
do púbis, 222
trapezóidea, 306
Líquido, 35
cerebrospinal, 65, 90
sinovial, 35
Líquor (v. Líquido cerebrospinal)
Lobo(s), 75
flóculo-nodular, 75
frontal, 80
insular, 81
límbico, 81
occipital, 80
parietal, 80
temporal, 80
Lobotomia frontal, 96
Lóbulos, 75
no verme, 75

nos hemisférios, 75
Locus ceruleus, 71
Lúnula, 218

M

Mácula lútea, 522
Mama(s), 197, 323
aréola da, 324
drenagem linfática, 324
ductos lactíferos, 324
ligamentos suspensores da, 324
papila, 324
quadrante, 325
ínfero medial, 325
ínfero-lateral, 325
súpero-lateral, 325
súpero-medial, 325
Mandíbula, 406
Manguito rotador, 346
Mão, 377
artérias da, 386
arco palmar, 387
profundo, 388
superficial, 387
rede carpal dorsal, 387
articulação(ões), 388
carpometacarpais, 389
entre os ossos do carpo, 389
interfalângicas, 392
metacarpofalângicas, 390
radiocarpal, 388
esqueleto da, 313
carpo, 314
falanges, 315
distal, 315
média, 315
proximal, 315
metacarpo, 314
fáscia e espaços fasciais da, 378
dorso da mão, 381
palma da mão, 378
movimentos, 393
do polegar, 394
dos dedos, 394
músculos da, 381
nervos, 385
Marcha atáxica, 76
Maxilas, 404
Meato acústico externo, 532
Mecânica respiratória, 557
Mediastino, 126, 555
anterior, 153
inferior, 153
médio, 153
posterior, 153
superior, 153
Medula
espinal, 59, 63
envoltórios da, 65
oblonga, 61
óssea, 3, 26
renal, 177
Megaesôfago, 163, 621
Melatonina, 78
Membrana(s), 37
do tímpano, 532
fibrosa, 37
sinovial, 37
tectória, 538
Membro inferior
arcos do pé, 299
bainhas sinoviais dos tendões, 298
deambulação, 303
drenagem linfática do, 239
estruturas superficiais, 233
fáscia do, 237
da perna e do pé, 238
hiato safeno, 237
lata, 237
septos intermusculares, 237
ossos do, 219
pé torto, deslocamentos e fraturas do pé, 304
planos profundos do, 240
articulações, 293
pé, 286
região anterior, 240
da coxa, 240
da perna, 283
região glútea, 252
região lateral da perna, 281
região medial da coxa, 248
região posterior, 257
da coxa, 257
da perna, 270
postura, 301
Membro superior, 305-398
anatomia de superfície, 315
antebraço, 358
artérias e veia axilares, 336
articulações do cíngulo do, 341
axila, 331
braço e fossa cubital, 351
circulação colateral, 340
clavícula, 306

drenagem linfática, 321
escápula, 306
esqueleto da mão, 313
carpo, 314
falanges, 315
metacarpo, 314
estruturas superficiais, 317
fáscia, 320
fossa cubital, 357
inervações cutâneas, 319
mama, 323
drenagem linfática, 324
mão, 377
músculos, 325
do ombro, 329
espino-apendiculares, 328
toracoapendiculares, 325
ossos do 305
antebraço, 310
rádio, 312
ulna, 310
pele e tela subcutânea, 316
planos profundos, 325
plexo braquial, 333
retorno venoso, 318
úmero, 308
veias cefálica e basílica, 317
Meninges, 65, 89, 408
aracnóide-máter, 65
dura-máter, 65, 90
leptomeninge, 90
pia-máter, 65
tumores das, 90
Meningites, 90
Menisco(s), 37
lateral, 279
medial, 279
Mesencéfalo, 60, 73
aqueduto do, 73
sulco lateral, 73
tegmento, 73
teto do, 73, 104
Mesentério, 168, 613
Mesocolo, 613
Mesoderma, 15, 59
Mesométrio, 687
Mesossalpinge, 613, 687
Mesotendão, 54
Mesovário, 687, 700
Metacarpo, ossos do, 314
Metameria, 14
Metâmero, 14
Metatálamo, 77
Metencéfalo, 59
Meynert, núcleo basal de, 85
Mielencéfalo, 59
Mielografias, 65
Miocárdio, 126
Miocardite chagásica, 134
Miométrio, 194
Miopia, 208
Miose, 468, 522
Mixedema, 202
Modíolo, 211, 537
Monstruosidade, 6
Monte do púbis, 195, 722
Movimento(s)
angulares, 37
da articulação do cotovelo, 376
da cabeça e do pescoço, 448
da caixa torácica, 549
da coluna vertebral, 425
da escápula, 343
da mão, 393
de abdução e adução da coxa, 268
de deslisamento, 37
de extensão da coxa, 267
de flexão da coxa, 267
de rotação medial e lateral da coxa, 268
do braço nos planos convencionais, 346
abdução, 346
circundação, 348
extensão, 346
flexão, 346
rotação, 348
lateral, 348
medial, 348
do cíngulo do membro superior, 342
protrusão, 342
retração, 342
rotação, 343
inferior, 343
superior, 343
do olho e ações musculares, 524
do ombro, 344
do pé, 297
do polegar, 394
dos dedos, 394
elementos, 45
ativos do, 45
passivos do, 45
passivos, 40
Músculo(s), 45-54
abaixador, 473
do ângulo da boca, 473
do lábio inferior, 473
do septo nasal, 473

abdutor(es)
curto do polegar, 337, 369, 382
do braço, 349
do dedo mínimo, 289, 383
do hálux, 289
longo do polegar, 336, 366
ação muscular, 53
adutor(es)
curto, 250
do braço, 350
do hálux, 290
do polegar, 338, 381
longo, 240, 250
magno, 241, 250, 270
agonista, 53
ancôneo, 336, 364
antagonista, 53
ântero-laterais, 601
do abdome, 599
ariepiglótico, 514
aritenóideo, 514
oblíquo, 514
transverso, 514
articular do joelho, 245
atrofia, 54
auriculares, 472
bicaudados, 51
bíceps, 51
braquial, 333, 343, 351
femoral, 257
bipenado, 50
braquial, 351
braquiorradial, 320, 363, 370
bucinador, 159, 473
bulboesponjoso, 712
cardíaco, 46
ciliar, 520
da íris, 98
circulares, 51
classificação, 50
funcional, 53
quanto à ação, 52
quanto à forma e ao arranjo das fibras, 50
quanto à inserção, 51
quanto à origem, 51
quanto ao ventre muscular, 51
coccígeo, 681, 714
conceito, 45
cônicos, 50
constritor, 463
inferior da faringe, 463
médio da faringe, 490
superior, 490
da faringe, 490
da faringe, 505
coracobraquial, 333, 351
corrugador, 170
da pele do ânus, 170
do supercílio, 473
cremaster, 603, 696
cricotireóideo, 453, 513
da laringe, 463
lateral, 513
posterior, 513
curtos, 254
da região glútea, 254
do pé, 286
da atenção, 472
da faringe, 506
da mão, 381
da planta do pé, 288
da região, 285
anterior da perna, 285
posterior da coxa, 259
da úvula, 497
de expressão facial, 473
deltóide, 327, 355, 600
depressor, 159
do ângulo da boca, 159
do lábio inferior, 159
dérmicos, 470
detrusor, 123
diafragma, 654
digástrico, 51, 442, 489
dilatador da pupila, 207, 522
do braço, 351
do dorso, 426
do jarrete, 257
do ombro, 329
do pescoço, 444
eletromiografia, 54
eretor, 217
da espinha, 610
do pêlo, 217
escaleno, 439
anterior, 447
médio, 447
posterior, 447
esfíncter
da ampola, 643
da bexiga, 123, 179
da boca, 474
da íris, 98
da pupila, 207, 522
da uretra, 714
das narinas, 474
do ducto colédoco, 643
externo do ânus, 715

palpebral, 473
espino-apendiculares, 328
esplênio, 430
da cabeça, 430, 441
do pescoço, 430
estapédio, 211, 533
esternocleidomastóideo, 434, 449
esterno-hióideo, 449
estilofaríngeo, 466
estiloglosso, 160, 490
estilo-hióideo, 489
estriado(s), 46
cardíaco, 110
esqueléticos, 110
componentes anatômicos, 46
extensor(es)
curto, 287
do hálux, 287
do polegar, 336, 366
dos dedos, 287
do braço, 349
do dedo mínimo, 355, 364
do indicador, 336, 366
dos dedos, 364
longo, 284
do hálux, 284
do polegar, 336, 366
dos dedos, 283
radial, 336
curto do carpo, 336, 363
longo do carpo, 336, 363
ulnar do carpo, 336, 364
extrínsecos, 160
do olho, 209, 523
fáscia muscular, 47
fibular, 282
curto, 282, 299
longo, 282, 296, 299
terceiro, 284
flexor(es)
curto, 289
do dedo mínimo, 290, 383
do hálux, 290
do polegar, 381
dos dedos, 289
do braço, 349
dos dedos, 359
longo, 273
do hálux, 273
do polegar, 337
dos dedos, 273
plantar, 270
profundo dos dedos, 358, 359
radial do carpo, 358
superficial dos dedos, 337
ulnar do carpo, 337
frontal, 473
fusiforme, 50
gastrocnêmio, 270
gêmeo, 254
inferior, 254
superior, 254
genioglosso, 160, 488, 490
gênio-hióideo, 489
glúteo, 252
máximo, 252, 715
médio, 252
mínimo, 253
grácil, 243, 248
grande dorsal, 649
hioglosso, 160, 443, 490
hióide, 490
hipoglosso, 451
ilíaco, 654
iliococcígeo, 682
iliocostal, 430
do lombo, 430
do pescoço, 430
iliopsoas, 240, 244, 654
infra-espinal, 330, 346, 600
infra-hióideos, 439, 448
intercostal, 548
externo, 548
interno, 548
íntimo, 548
interespinhais, 428
interfoveolar, 605
interósseos, 292
dorsais, 292, 384
palmares, 384
plantares, 292
intertransversários, 428
intrínsecos da laringe, 151
isquiocavernoso, 712
largos, 50
latíssimo do dorso, 320, 427, 600
levantador(es)
da escápula, 328, 428, 441
da glândula tireóide, 469
da pálpebra superior, 473, 519
das costelas, 428, 549
do ângulo da boca, 159, 473
do ânus, 681
do lábio superior, 159, 473
do lábio superior e da asa do nariz, 159, 473
do véu palatino, 497
liso, 46, 110
longo, 50

da cabeça, 447
do pescoço, 447
lumbricais, 290, 365, 383
masseter, 452, 475
mecânica muscular, 47
mentual, 159
milo-hióideo, 443, 489
mímicos, 470
multífido, 429
nasal, 474
oblíquo
externo, 242
do abdome, 599
do rim, 649
inferior, 524
da cabeça, 448
interno, 242
do abdome, 599
do rim, 649
superior, 524
da cabeça, 448
obturador, 248
externo, 248, 254
interno, 254, 714
occipitofrontal, 472
omo-hióideo, 439
oponente, 382
do dedo mínimo, 383
do polegar, 382
orbicular(es), 51
da boca, 159, 473
do olho, 473, 519
órgãos acessórios, 53
origem e inserção, 49
ponto fixo, 49
ponto móvel, 49
palatofaríngeo, 497
palatoglosso, 497
palmar, 317
curto, 317, 338, 383
longo, 337, 358
papilares, 130, 577
paravertebrais, 447
pectíneo, 240, 248
peitoral, 320
maior, 325
menor, 326, 338
peniformes, 50
piramidal, 599
piriforme, 254, 682, 714
plantar, 270
plastima, 436, 473
policaudados, 51
poligástricos, 52
poplíteo, 273
posteriores do antebraço, 362, 367
pós-vertebrais, 448
profundos, 428
pré-vertebrais, 447
profundos da região posterior da perna, 276
pronador, 337
quadrado, 337
redondo, 337, 357
psoas, 242
maior, 610, 654
menor, 655
pterigóideo, 480
lateral, 480
medial, 480
pubo-anal, 681
puboperineal, 681
puboprostático, 681, 699
puborretal, 169, 682
pubovaginal, 681
quadrado, 242
do lombo, 610
femoral, 254
lombar, 242, 649
plantar, 289
quadríceps, 41
da coxa, 244
redondo, 329
maior, 329, 338, 600
menor, 330, 346, 600
reto
anterior da cabeça, 447
da coxa, 243
do abdome, 324, 599
inferior, 525
lateral, 525
da cabeça, 447
medial, 525
posterior, 448
maior da cabeça, 448
menor da cabeça, 448
superior, 525
retouretral, 707
risório, 473
rombóide(s), 50
maior, 328, 428
menor, 328, 428
rotadores, 428
laterais do braço, 350
mediais do braço, 350
sacroespinal, 649
salpingofaríngeo, 507
sartório, 236, 243
semi-espinal, 429

da cabeça, 429
do pescoço, 429
do tórax, 429
semimembranáceo, 257
semitendíneo, 257
serrátil, 326
anterior, 326, 600
posterior inferior, 428
posterior superior, 428
sinergista, 53
sóleo, 229, 270
subclávio, 306, 326
subcostal, 549
subescapular, 331, 346
suboccipitais, 448
superficiais da região posterior da perna, 272
supinador, 355, 366
supra-espinal, 330, 346, 600
supra-hióideos, 489
suspensor do duodeno, 626
tarsal, 518
inferior, 518
superior, 518
temporal, 480
tensor
da fáscia lata, 243
do tímpano, 211, 533
do véu palatino, 497
tibial, 273
anterior, 283
posterior, 273
tireoaritenóideo, 513
tireoepiglótico, 514
tíreo-hióideo, 449
toracoapendiculares, 325
transverso
da língua, 160
do abdome, 242, 549, 599
do rim, 649
do tórax, 549
profundo do períneo, 712
superficial do períneo, 715
trapézio, 328, 435, 600
traqueal, 152, 567
triangulares, 50
tríceps, 51
braquial, 351
sural, 270
ulnar do carpo, 360
unipenado, 50
variedade de, 45
vasos e nervos, 54
vasto, 243
lateral, 243
medial, 243
ventre muscular, 46
vertical da língua, 160
vocal, 151, 513
zigomático, 159
maior, 159, 474
menor, 474

N

Narinas, 147
Nariz, 145, 491
abertura piriforme, 147
base do, 147
cavidade nasal, 147
dorso do, 147
externo, 147, 403, 492
raiz do, 147
seios paranasais, 149
Nefrônio, 177
Neocerebelo, síndromes do, 76
Nervo(s)
abducente, 62, 70, 98, 526
acessório, 62, 98, 328, 465
alveolares, 482
inferiores, 483, 486
superiores, 482
anteriores, 483
posteriores, 483
auricular, 437
magno, 437
posterior, 478
auriculotemporal, 485, 532
axilar, 330, 336
bucal, 485
cardíacos, 117
cervicais, 117
do simpático, 672
inferior, 672
médio, 672
superior, 672
torácicos, 672
carótico interno, 117
cervical transverso, 437
clúneo inferior, 256, 725
coclear, 539
cranianos, 59, 62, 98
abducente, 62, 98
acessório, 62, 98
do pescoço, 462
facial, 62, 98
glossofaríngeo, 62, 98

hipoglosso, 62, 98
oculomotor, 62, 98
olfatório, 98
óptico, 62, 98
trigêmeo, 62, 98
troclear, 98
vago, 62, 98
vestibulococlear, 62, 98
cutâneo(s), 236, 319
da coxa, 238
lateral, 238, 724
posterior, 670, 724
do antebraço, 319
lateral, 319, 396
medial, 319, 396
posterior, 319, 396
do braço, 319
lateral inferior, 319, 396
lateral superior, 319, 396
medial, 319, 396
posterior, 319, 396
do plexo cervical, 436
e sua origem, 396
femoral, 254
lateral, 246, 669
posterior, 236, 256
sural, 271
lateral, 271
medial, 271, 277
da escápula, 329
dorsal, 329, 333
da órbita, 528
da parede torácica, 550
da pelve, 723
digitais, 320
dorsais, 320, 396
palmares próprios, 320
do abdome, 669
do canal pterigóideo, 476
do pênis, dorsal, 726
do pescoço, 62, 98, 461
do tórax, 593
espinais, 59, 98, 118, 236, 672
distribuição, 100
anterior, 100
posterior, 100
formação, 98
dorsal, 99
dos plexos nervosos, 100
ventral, 98
plexo, 100
braquial, 100
nervosos, 100
terminais, 100
esplâncnicos, 115, 656
imo, 596
maior, 596, 672
menor, 596, 672
pélvicos, 120, 671
torácicos, 673
etmoidal, 494
anterior, 494, 495, 528
posterior, 528
facial, 62, 70, 98, 436, 475
faríngeo, 484
femoral, 236, 240, 246, 254, 256, 669, 671
fibular, 256
comum, 256, 258, 270, 277
profundo, 283, 286
superficial, 236, 282
frênico, 447, 456
direito, 594
esquerdo, 594
frontal, 526
genitofemoral, 238, 670, 724
glossofaríngeo, 62, 98, 465, 500
glúteos, 255
inferior, 252, 255, 670, 724
superior, 253, 255, 670, 724
hipogástrico direito, 672
hipoglosso, 62, 69, 98, 451, 466
ílio-hipogástrico, 238, 609, 670
ílio-inguinal, 238, 609, 670
infra-orbital, 483
infratroclear, 483, 528
intercostal típico, 551
intercostobraquial, 319, 333, 396, 551
intermédio, 70
interósseo, 361
anterior, 361, 372
do antebraço, 385
posterior do antebraço, 369
isquiático, 254, 256, 258, 271, 670
lacrimal, 526
laríngeo, 451
externo, 453, 464
interno, 453, 464
recorrente, 453, 463, 516, 569
superior, 451, 453, 463, 516
lingual, 466, 485
mandibular, 484
maxilar, 482, 494
mediano, 336, 385
no braço, 354
mentual, 483
mio-hióideo, 483
motor da língua, 466
musculocutâneo, 336, 351

nasociliar, 526
nasopalatino, 484, 495, 497
obturatório, 238, 249, 262, 670
interno, 255
occipital menor, 436
oculomotor, 62, 98, 526
sulco do, 73
oftálmico, 494
olfatório, 98, 149, 206, 410
óptico, 62, 98, 206, 526
palatino, 484, 495, 497
palmares digitais, 396
para o músculo estapédio, 477
peitoral, 326
lateral, 326
medial, 326
perineal, 726
petroso maior, 476
plantar, 237
lateral, 238, 289
medial, 238, 289
pré-sacral, 726
pterigóideo, 485
pudendo, 254, 256, 670, 685
radial, 320, 336, 353, 373
retal inferior, 262
safeno, 234, 238, 246
subclávio, 326, 334
subcostal, 552, 609
subescapulares, 331
supraclaviculares, 319, 437
supra-escapular, 330, 334
supra-orbital, 528
supratroclear, 528
sural, 235, 236, 270, 271, 277
terminais, 336
tibial, 237, 256, 258, 270, 276
timpânico, 465, 535
torácico longo, 333
tóraco-abdominal, 552, 609
toracodorsal, 329
trigêmeo, 62, 70, 98, 482
troclear, 71, 73, 98, 526
ulnar, 310, 336, 359, 373
no braço, 355
vago, 62, 98, 450, 462, 671
direito, 594
esquerdo, 594
vestibulococlear, 62, 70, 98, 532, 539
Neurilema, 58
Neuroanatomia, 55
Neurohipófise, 201
Neuroimagem, 108
Neurônio(s), 55
aferente, 55
axônio, 56
bipolares, 58
corpo celular, 56
dendritos, 56
eferente, 55
motores, 102
primários, 102
somáticos, 110
multipolares, 58, 112
neurosecretores, 56
pós-ganglionares, 110
pré-ganglionares, 110
pseudo-unipolares, 58, 112
receptores, 56
Neurotransmissor, 59
Nistagmo, 77, 539
Nó
atrioventricular, 134
sinoatrial, 133, 576
Nódulo(s)
de Ranvier, 58
do cerebelo, 72
Noradrenalina, 59, 112
Núcleo(s)
accumbens, 85
basal de Meynert, 85
caudado, 85
centrais, 75
cuneiforme, 70
da base, 79, 83
grácil, 70
habenulares, 97
lentiforme, 85
mamilares, 97
olivar inferior, 69
pontinos, 85
rubro, 73, 85
Nutrição, 31

O

Olécrano, 374
fossa do, 309
Olho, 518
elementos de proteção do, 518
meios bióptricos do, 523
músculos extrínsecos do, 523
Oliva, 69
Ombro, 343
articulação do, 343
movimentos, 344
do braço nos planos convencionais, 346

músculos, 329
abdutores, 394
adutores, 350
extensores, 349
flexores, 349
rotadores laterais, 350
rotadores mediais, 350
Omento , 164
maior, 165, 613
menor, 165, 613
Órbita, 517
conteúdo da, 520
Orelha, 532
externa, 532
interna, 536
média, 532
Órgão(s)
da visão, 517-531
elementos de proteção do olho, 518
meios bióptricos do olho, 523
movimentos do olho e ações musculares, 524
músculos extrínsecos do olho, 523
órbita, 517
artérias da, 529
conteúdo da, 520
nervos da, 528
veias da, 531
efetuador, 55
genitais, 699
femininos, 699
externos, 722
masculinos, 694
externos, 717
Osso(s), 26
apendiculares, 26
axiais, 26
bigorna, 533
capitato, 314
conceito, 17
curto, 27
do antebraço, 310
do carpo, 314
do membro inferior, 219
do quadril, 220
esqueleto do pé, 231
calcâneo, 231
cubóide, 231
falanges, 231
metatarso, 231
navicular, 231
tálus, 231
tarso, 231
fêmur, 225
fíbula, 229
patela, 230
tíbia, 228
do membro superior, 305
do metacarpo, 314
do quadril, 220
acetábulo, 220
anatomia de superfície, 224
construção da pelve, 224
ílio, 220
ísquio, 220
púbis, 220
escafóide, 314, 388
esterno, 542
estribo, 533
etmóide, 148, 493
frontal, 401
hamato, 314
hióide, 160, 414, 434
irregular, 27
laminar, 306
longo, 26
martelo, 533
maxilar, 493
nasais, 147
piramidal, 314, 388
pisiforme, 314
plano, 27
pneumáticos, 27, 495
sacro, 18
semilunar, 314, 388
sesamóide, 27, 230
trapézio, 314
trapezóide, 314
vômer, 148
Osteoporose, 31
Óstio
abdominal, 614
atrioventriculares, 130
cárdico, 166
do ureter, 178
faríngeo da tuba auditiva, 150
ileal, 168
interno da uretra, 179
pilórico, 166
ureteral, 177
Ovários, 203, 614, 699
Oxitocina, 201

P

Palato
duro, 150, 159, 496
mole, 150, 159, 497

Paleocerebelo, 76
Pálpebras, 518
Pâncreas, 173, 644
Panturrilha, 270
Papez, circuito de, 97
Papila, 168
  dérmicas, 216
  do ducto parotídeo, 158
  duodenal, 167
    maior, 167
    menor, 167
  ileal, 168, 632
  linguais, 159
  mamária, 198, 324
  renal, 177
  sublingual, 488
Paquimeria, 14
Paquímero, 14
  neural, 15
  visceral, 15
Paratireóides, 3
Parede
  carótida, 534
  jugular, 534
  labiríntica, 534
  mastóidea, 533
  membranácea, 534
  tegmental, 534
Parênquima, 324
Patela, 27, 230, 277
Pé, 294
  arcos do, 299
  articulações do, 294
  calcâneo, 304
  eqüino, 304
  equinovaro, 304
  movimentos do, 297
    dos dedos, 298
    eversão, 297
    flexão dorsal, 297
    flexão plantar, 297
    inversão, 297
  planta do, irrigação da, 292
  valgo, 304
  varo, 304
Pedículo renal, 176, 653
Pedúnculos
  cerebelares, 73
    inferior, 70
    superior, 70
  cerebrais, 61, 73
Pele, 215
  anexos da, 217
  camadas da, 216
  linhas de clivagem, 215
Pelve, 675-730
  abertura superior da, 224
  ângulo subpúbico, 225
  artérias da, 262, 726
  construção da, 224
  conteúdo da, 688
  diafragma da, 681
  diâmetros da, 676
  diferenças sexuais, 678
  fáscia da, 682
  maior, 224
  menor, 225
  nervos da, 723
  paredes da, 680
  renal, 176
  veias da, 730
Pênis, 718
  estrutura do, 719
  vasos e nervos do, 720
Pericárdio, 56, 126, 569
Perilinfa, 212
Perimétrio, 194
Perimísio, 46
Períneo, 709
Periodonto, 161
Periósteo, 31
Peristaltismo, 163
Peritônio, 164, 606, 612
  parietal, 164, 612
  pélvico, 685
  visceral, 164, 612
Peritonite, 633
Pescoço, 433
  estruturas viscerais do, 468
    paratireóides, 470
    tireóide, 468
  músculos do, 444
    esternocleidomastóideo, 445
    infra-hióideos, 448
    movimentos da cabeça e do pescoço, 448
    paravertebrais, 447
    pós-vertebrais, 448
    pré-vertebrais, 447
  nervos do, 461
Piloro, 166
  gastroesofágico, 621
Pirâmide renal, 177, 651
Placa
  motora, 46, 97
  neural, 59
Planos
  de delimitação, 9
    anterior, 9
    cranial, 9

dorsal, 9
frontal, 9
lateral direito, 9
lateral esquerdo, 9
nos quadrúpedes, 9
podálico, 9
posterior, 9
ventral, 9
de secção, 9
frontal, 10
mediano, 9
sagital, 9
transversal, 10
Planta do pé, irrigação da, 292
Platisma, 470
Pleura, 153, 164, 555
cavidade da, 153
parietal, 153
pulmonar, 153
Plexo(s)
aórtico, 674
torácico, 596
braquial, 333, 441
fascículos do, 335
nervos terminais, 336
raízes do, 333
troncos do, 334
médio, 334
superior, 334
cardíaco, 122, 596
carótico interno, 117
celíaco, 122, 673
cervical, 329
coccígeo, 726
coróideos, 77, 90
do quarto ventrículo, 73
esofágico, 122, 569, 596
hepático, 642
hipogástrico, 123
inferior, 123
superior, 123, 674
lombar, 669
ramos do, 244
lombossacral, 252
mesentérico, 673
inferior, 674
superior, 673
nervosos, 100
ovárico, 700
pampiniforme, 696
pélvico, 123
pulmonares, 122, 596
sacral, 254, 255, 724, 725
submucoso, 120
venoso, 458
faríngeo, 458
prostático, 721
pterigóideo, 478
viscerais, 122
conceito, 122
sistematização, 122
Pneumotórax, 560
Polegar, movimentos do, 394
Polígono de Willis, 105
Polpa do dente, 502
Ponte, 70
Posição de descrição anatômica, 9
Potência, 48
Prega(s)
axilar anterior e posterior, 331
gástricas, 166, 623
glossoepiglótica, 160
mediana, 499
ileocecal inferior e superior, 633
interuretérica, 691
orbiculares, 520
retouterina, 690
salpingopalatina, 502
sublingual, 489
transversais do reto, 169, 707
umbilicais, 613
vestibular, 146
vocais, 146, 463
Presbiopia, 523
Priapismo, 721
Princípios gerais de construção do corpo humano, 14
antometria, 14
estratificação, 15
metameria, 14
paquimeria, 14
segmentação, 15
Progesterona, 700
Promontório, 420
Prosencéfalo, 60
Próstata, 4, 698
Psoríase, 216
Ptose, 468
Púbis, 26, 220
linha pectínea do, 222
Pulmão, 3, 145, 153, 561
ápice, 153
base, 153
faces, 153
fissura horizontal e oblíqua, 155
hilo, 155
lobos, 155

nervos, 565
raiz, 155
vasos, 565
Punção lombar, 92
Pupila, 521
Putame, 83

Q

Quadril, 70
articulação do, 258, 263
ossos do, 220
Quarto ventrículo, 70
Quiasma óptico, 77

R

Radiações óptica e auditiva, 86
Rádio, 312
cabeça do, 312
colo, 312
corpo do, 313
extremidade distal, 313
tuberosidade do, 313
Radioscopia, 1
Raiz
bulbar, 69
espinal, 69
motora, 70
sensitiva, 70
Ramos interganglionares, 115
Ranvier, nódulos de, 58
Raquitismo, 31
Rechaço, 76
Rede carpal dorsal, 387
Renina, 176
Ressonância magnética, 2
Retina, 520
Retináculos, 239
Reto, 169, 634, 706
pregas transversais do, 169
Rim, 175
Rima
da boca, 157
glótica, 151
Rinne, teste de, 539
Rombencéfalo, 60
Rotação, 40, 267
Rugas vaginais, 195

S

Saco
da conjuntiva, 209
dural, 65
endolinfático, 536
lacrimal, 209, 518
Sacro, 19, 219, 258, 420
Sáculo, 537
Sangue, circulação do, 134
Schwann, células de, 58
Segmentos broncopulmonares, 153
Seio(s)
carótico, 110, 450
coronário, 133
da válvula, 140
esfenoidal, 149
etmoidal, 148, 149, 496
frontal, 149
maxilar, 27, 149, 495
paranasais, 148, 495
Sêmen, 181
Septicemia, 42
Septo(s)
atrioventricular, 130
interatrial, 130
intermusculares, 47
interventricular, 130
nasal, 147, 492, 494
palmar intermédio, 378
pelúcido, 72
Seriografia, 1
Sifão carótido, 104
Sinal de Babinski, 103
Sinapses, 58
elétricas, 58
químicas, 58
Sincondroses, 35, 422
Sindesmoses, 33, 293
Síndrome(s)
de Cannon, 114
de compressão neurovascular, 455
de Horner, 468
do arquicerebelo, 76
do neocerebelo, 76
do paleocerebelo, 76
Sínfise púbica, 35, 219, 260
Sinostose, 35
Sinóvia, 25
Sistema(s)
digestório, 157-174
abdome, 163
anexos do canal alimentar, 171
conceito, 157

divisão do, 157
esôfago, 163
estômago, 166
faringe, 162
glândulas salivares, 162
intestinos, 166
endócrino, 199-203
conceito anatômico e funcional, 199
glândulas endócrinas, 199
genital feminino, 189-198
comportamento do peritônio na cavidade pélvica, 189
conceito, 189
glândulas vestibulares maiores, 196
mamas, 197
órgãos genitais, 189
externos, 195
tubas uterinas, 192
útero, 193
vagina, 194
genital masculino, 181-187
conceito e reprodução, 181
ducto deferente, 184
epidídimo, 183
escroto, 187
glândulas, 185
bulbo-uretrais, 186
seminais, 185
órgãos, 181
pênis, 186
próstata, 185
testículos, 183
uretra, 185
límbico, 96, 112
linfático, 126, 141
fluxo da linfa, 142
linfonodos, 142
versus sistema sanguífero, 142
nervoso, 55-108
autônomo, 109-114
conceito, 109
diferenças entre o sistema nervoso simpático e parassimpático, 112
organização do, 110
visceral aferente, 109
central, 59
medula espinal, 63
organização morfofuncional, 62
partes do, 61
tronco encefálico, 69
cerebelo, 73
classificação funcional do córtex cerebral, 92
áreas de associação, 94
áreas primárias de projeção, 92
conceito, 55
diencéfalo, 77
divisão do, 59
parassimpática, 59
simpática, 59
grandes vias aferentes e eferentes, 101
trato corticonuclear, 103
vias extrapiramidais, 103
vias piramidais, 103
líquido cerebrospinal, 90
meninges, 89
neuroimagem, 108
parassimpático, 120
parte craniana, 120
parte sacral, 120
periférico, 97
gânglios, 98
nervos, 98
terminações nervosas, 97
simpático, 115
anatomia, 115
filetes vasculares e nervos cardíacos, 117
localização dos neurônios pós-ganglionares, 118
localização dos neurônios pré-ganglionares, 117
nervos esplâncnicos e gânglios pré-vertebrais, 115
ramos comunicantes, 117
tronco simpático, 115
tecido nervoso, 56
neurônio, 56
sinapses, 58
telencéfalo, 79
vascularização e drenagem, 104
angiografia cerebral, 108
arterial do encéfalo, 104
da medula, 108
drenagem venosa do encéfalo 106
respiratório, 145-155
conceito, 145
divisão, 145
faringe, 150
laringe, 151
nariz, 145
pleura e pulmão, 153
traquéia e brônquios, 152
sanguífero, 125
sensorial, 205-213
conceito, 205
órgão olfatório, 206
órgãos da visão, 206
sensibilidade geral, 205
tegumentar, 215-218
conceito, 215
pele, 215
anexos da, 217
camadas da, 216
linhas de clivagem, 215

urinário, 175-179
conceito, 175
órgãos, 175
bexiga, 178
rim, 175
ureter, 177
uretra, 179
Sístole, 130
Substância
branca, 57, 79
dos hemisférios cerebrais, 85
cinzenta, 57
negra, 73
óssea, 27
compacta, 27
esponjosa, 27
P, 59
perfurada posterior, 73
Subtálamo, 77, 79
Suco
entérico, 166
pancreático, 173
Sulco
basilar, 70
bulbopontino, 69, 70, 475
central, 81
deltopeitoral, 317
do nervo oculomotor, 73
gengival, 498
genitofemoral, 196
hipotalâmico, 77
intertubercular do úmero, 331
limitante, 71
mediano, 71
neural, 59
paracólico, 634
direito e esquerdo, 616
parietoccipital, 81
Supercílios, 518
Superfícies
articulares, 31
e seu revestimento, 35
dos ossos, elementos da, 31
Supra-renal, 3
Suturas, 33
escamosa, 33
plana, 33
serrátil, 33

T

Tabaqueira anatômica, 369
Tálamo, 71, 77
Tálus, 228
Tamponamento cardíaco, 571
Tecidos moles da parede torácica, 547
Tegmento do mesencéfalo, 73
Tela
corióidea, 72, 77
submucosa, 166
Telencéfalo, 59, 79
córtex cerebral, 88
hemisférios cerebrais, 79
substância branca dos, 85
núcleos da base, 83
ventrículos laterais, 81
Tendão, 46
do infundíbulo, 575
do músculo flexor profundo dos dedos, 362
extensor médio, 366
Tentório do cerebelo, 73
Terminações nervosas, 59, 97
Terminologia anatômica, 4
Termos de posição e direção, 12
Teste
de Rinne, 539
de Weber, 539
Testículos, 203
e epidídimos, 694
Teto do mesencéfalo, 73
Tíbia, 219, 228
Timo, 3, 126, 202, 468, 593
Tímpano, 477
corda do, 477
membrana do, 532
Tireóide, 3
Tireotoxicose, 202
Tomografia, 2
computadorizada, 2, 108
por emissão de pósitrons, 108
por ressonância nuclear magnética, 108
Tonsila, 160
lingual, 3, 160, 499
palatina, 159, 498, 505
Tórax, 541-596
Tornozelo, 301
Toro tubário, 151, 502
Trabéculas aracnóideas, 90
Traquéia, 145, 163, 567
Tremor, 76
Trígono(s)
anal, 715
cervicais, 440
anterior, 442
lateral, 441
da bexiga, 178
femoral, 240

habenulares, 71, 78
lombocostal, 426
urogenital, 711
feminino, 714
masculino, 711
Trocanter, 226
maior, 226
maior, 228
Tróclea, 309, 524
da falange, 315
Tronco(s0
braquiocefálico, 588
broncomediastinal, 461
celíaco, 659
costocervical, 457
do plexo braquial, 334
médio, 334
superior, 334
encefálico, 61, 69
bulbo, 69
mesencéfalo, 73
ponte, 70
quarto ventrículo, 70
linfáticos, 141
lombossacral, 724
pulmonar, 128, 130
simpático, 115, 594, 726
cervical, 467
lombar, 673
subclávio, 323
tibiofibular, 275
tireocervical, 455
Tuba
auditiva, 211, 503, 535
uterina, 192, 614, 701
Túber
cinéreo, 77
isquiático, 222, 711
Fossa isquioanal, 712
Tubérculo, 70
conóide, 306
cuneiforme, 70
grácil, 70
infraglenoidal, 307
supraglenoidal, 307, 343
Tuberosidade, 227
do rádio, 313
glútea, 227
Tubo neural, 60
Tumores das meninges, 90
Túnica(s), 15
albugínea, 719
conjuntiva, 519
mucosa, 166
muscular, 166
serosa, 166

U

Ulna, 310
cabeça da, 311
corpo da, 311
extremidade distal, 311
Ultra-sonografia, 1
Úmero, 308
cabeça do, 308
colo anatômico, 308
corpo do, 309
extremidade distal, 309
tubérculo menor e maior, 308
Unhas, 218
Unidade motora, 54
Ureter(es), 4, 177, 653, 692
óstios do, 178
Uretra, 4, 179, 692, 721
prostática, 693
Urografias, 2
Útero, 193, 614, 702
Utrículo, 538
Úvula, 76, 691
da bexiga, 178
palatina, 159, 497

V

Vagina, 194, 614, 704
Vagotomia, 671
Valécula epiglótica, 499
Valva(s), 126
aórtica, 130
atrioventriculares, 130
mitral, 577
tricúspide, 130
Válvulas, 130
anais, 170, 708
semilunares, 130
Varizes, 140
Vascularização da medula, 108
Vasopressina, 201
Vasos, 125
axilares, 333
capilares, 134
da base do coração, 126
da parede torácica, 552

do tórax, 587
e nervos, 691
da bexiga, 691
da vagina, 705
do pênis, 720
do útero, 704
dos pulmões, 565
linfáticos, 3, 141, 629
sangüíneos, 137
Veia(s), 138
auricular superior, 435
axilar, 317, 340
ázigos, 589
basílica, 317
braquiais, 317, 340
braquiocefálica, 458
bronquial direita, 590
calibre, 138
cardíaca, 133
magna, 133
média, 133
mínimas, 133
parva, 581
pequena, 133
cava, 129
infeiror, 129, 164, 172, 589, 664
superior, 128, 458, 571, 589
cefálica, 317
central de retina, 531
cerebrais, 107
superficiais, 107
cervical profunda, 432
da órbita, 531
da pelve, 730
digitais palmares, 317
do abdome, 663
do antebraço, 317
do cotovelo, 317
do pênis, 721
do pescoço e da cabeça, 457
dorsais, 500
da língua, 500
profunda do clitóris, 723
epigástrica superficial, 234, 612, 667, 668
esplênica, 143
facial, 435, 458
femoral, 241, 248
forma, 138
frênica esquerda, 665
gástrica esquerda, 667
gonadal, 664
esquerda, 665
hemiázigos, 589, 665
hepáticas, 665
direita, 638
esquerda, 638
ilíacas, 699
comuns, 664
interna, 699, 730
intercapitulares, 317
intercostais, 590
posteriores do tórax, 590
suprema, 590
interventriculares, 581
jugulares, 435
anterior, 435, 437
externa, 437, 458
interna, 106, 437, 450, 458
lingual, 458
lombares, 665
ascendente direita, 589
magna, 108
marginal direita, 582
maxilar, 475
mesentérica, 627
inferior, 627
superior, 627, 628
metacarpais dorsais, 317
metatarsais dorsais, 234
número, 139
oblíqua do átrio esquerdo, 581
obturatória, 252
occipitais, 432
do couro cabeludo, 431
oftálmica, 458
inferior, 458, 526, 531
superior, 458, 526
ováricas, 664
para-umbilicais, 637, 667
parietais, 139
poplíteas, 235, 270
porta, 136, 663
pré-pilórica, 622, 627
profundas, 139
do pênis, 721
do pescoço e da cabeça, 457
pudendas externas, 234
pulmonares, 134
renais, 664
esquerda, 700
retal, 668
inferior, 668
média, 668
superior, 668
retromandibular, 435, 475
safena, 235
acessória, 235

magna, 234, 668
parva, 235, 277
satélites, 138
situação, 139
subclávia, 340
superficiais, 139
da parede torácica, 554
supra-orbital, 435, 458
supratroclear, 435, 458
temporal superficial, 475
testiculares, 664
tireóidea, 458
inferior, 471
média, 458
superior, 458
torácicas, 554
internas, 554
laterais, 668
tributárias ou afluentes, 139
válvulas, 140
vertebral, 431
viscerais, 139
vorticosas, 531
Ventrículo(s), 576
da laringe, 151
direito, 128
esquerdo, 128
laterais, 81
Vênulas, 138
Verme do cerebelo, 73
Vértebras, 419
cervicais, 417
estrutura geral das, 416
lombares, 420
torácicas, 419
Vesícula(s)
biliar, 172
e vias biliares, 642
seminal, 698
primordiais, 60
Vestíbulo, 148, 494, 498
da vagina, 722
Véu medular inferior e superior, 72
Vibrissas, 148
Visão, órgãos da, 517-531
Visceroceptores, 109
Vitiligo, 216

W

Weber, teste de, 539
Wernicke, área de, 96
Willis, polígono de, 105

edelbra

Impressão e Acabamento

E-mail: edelbra@edelbra.com.br
Fone/Fax: (54) 3520-5000

Impresso em Sistema CTP

O livro de *Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar* surge, em sua 3ª edição, totalmente reescrito, atualizado e ampliado, e com a inclusão da última Nômina Anatômica, o que o torna livro do momento.

Como se sabe, *Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar* é um clássico da literatura biomédica nacional, fato comprovado por sua adoção nos principais cursos e disciplinas de anatomia do país.

Seu conteúdo está plenamente adequado às necessidades básicas do ensino de anatomia, ou seja, o que efetivamente nossos estudantes devem preocupar-se em ser ensinados e em aprender.

É livro, pois, absolutamente didático, em que a organização temática, a forma de abordagem e a descrição inseridas no texto nasceram da convivência diária de seus autores com os alunos nas salas de aula e nos laboratórios de aulas práticas.

Contém 945 ilustrações anatômicas em traço a meio-tom e 22 figuras em cores, além de gráficos, tabelas e quadros sinópticos a duas cores, tudo de maneira a tornar o estudo de anatomia atraente e fácil, como de fato deve ser.

Sem sombra de dúvida, por sua praticidade e adaptação às grades curriculares de nossos cursos biomédicos, *Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar*, 3ª edição - dos professores Dangelo e Fattini - permanecerá como líder no quadro de adoções dos livros de anatomia em nosso país.

Este é mais um livro da Biblioteca Biomédica da Editora Atheneu.